Annual report

Spring 2001

Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec

Daniel Bordage
Canadian Wildlife Service
Québec Region

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

This study was funded by:

The Black Duck Joint Venture
Canadian Wildlife Service, Québec Region
Société de la Faune et des Parcs du Québec

Black Duck Joint
Venture

Over 50% recycled paper, including
10% post-consumer content

104-07671/

2001 Black Duck Joint Venture Helicopter Survey – Québec

Daniel Bordage[1]

Canadian Wildlife Service
Québec Region 2001

[1] Environment Canada, Canadian Wildlife Service, 1141 route de l'Église, P.O. Box 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5
E-mail: daniel.bordage@ec.gc.ca

Observers: Myrtle Bateman[1], Daniel Bordage[2], Randy Hicks[1], Christine LePage[2], and Shirley Orichefsky[3]

Pilots: Gaétan Gagnon[4], Jim Myra[5], and Mireille Samson[4]

Data entry: Shirley Orichefsky[3]

Cover: Christine LePage[2]

Photos: Daniel Bordage[2], Léo-Guy de Repentigny[2], and Christine LePage[2]

Proposed reference:

Bordage, D. 2001. 2001 Black Duck Joint Venture Helicopter Survey – Québec. Canadian Wildlife Service report, Québec Region, Environment Canada, Sainte-Foy, Québec.

To find out more about the American Black Duck and many other waterfowl species, and to follow up the Black Duck Joint Venture activities in Québec, visit our Web site at the following address:

http://www.qc.ec.gc.ca/faune/sauvagine/html/waterfowl.html

---

[1] Canadian Wildlife Service - Atlantic Region
[2] Canadian Wildlife Service - Québec Region
[3] Fondation Les oiseleurs du Québec inc.
[4] Canadian Coast Guard - Laurentian Region
[5] Canadian Coast Guard - Atlantic Region

Table of Contents

Table of Contents iii
List of Tables iii
List of Figures iii
List of Appendices iv
1.0 Introduction 1
2.0 Methods 1
3.0 Spring Conditions 2
4.0 Results 2
5.0 Discussion 4

List of Tables

Table 1. Sample plot size, sampling effort, habitat and weather conditions recorded during the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001 5
Table 2. Breeding population estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001 6
Table 3. Change (%) between the number of indicated pairs observed in 2001 compared to 2000 and 1990-1999 mean; species in decreasing 1990–2001 mean IP population estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001 7
Table 4. Number of Canada Goose nests and clutch size estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001 8
Table 5. Phenology indices (PI) of duck species observed during the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001 9

List of Figures

Figure 1. Study area of the Black Duck Joint Venture helicopter survey in Québec 1990–2001 10
Figure 2. Trend in the breeding waterfowl population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 11
Figure 3. Trend in the Common Loon breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 11
Figure 4. Trend in the Canada Goose breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 12
Figure 5. Trend in the Atlantic and North Atlantic Canada Goose populations in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 12
Figure 6. Trend in the number of nests of Canada Goose in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture h[illegible]copter survey 1990–2001 13
Figure 7. Trend in the Canada Goose clutch size in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 13
Figure 8. Trend in the Wood Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 14
Figure 9. Trend in the Green-winged Teal breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 14

Figure 10. Trend in the American Black Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 15
Figure 11. Trend in the Mallard breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 15
Figure 12. Trend in the Northern Pintail breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 16
Figure 13. Trend in the Blue-winged Teal breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 16
Figure 14. Trend in the American Wigeon breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 17
Figure 15. Trend in the Ring-necked Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 17
Figure 16. Trend in the Greater Scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 18
Figure 17. Trend in the Lesser Scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 18
Figure 18. Trend in the unidentified scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 19
Figure 19. Trend in the scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001; LESC = Lesser Scaup, GRSC = Greater Scaup, USCA = unidentified scaup, solid line = total scaup 19
Figure 20. Trend in the Black Scoter breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 20
Figure 21. Trend in the Surf Scoter breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 20
Figure 22. Trend in the Common Goldeneye breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 21
Figure 23. Trend in the Barrow's Goldeneye breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 21
Figure 24. Trend in the Bufflehead breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 22
Figure 25. Trend in the Hooded Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 22
Figure 26. Trend in the Common Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 23
Figure 27. Trend in the Red-breasted Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001 23

List of Appendices

Appendix 1. English, French, and Scientific names of species covered by the Black Duck Joint Venture helicopter survey in southern Québec 24
Appendix 2. Standardized method of calculating indicated pair (IP) from Black Duck Joint Venture helicopter survey in Eastern Canada 25

1.0 Introduction

The main objective of the Black Duck Joint Venture (BDJV) survey is to provide statistically reliable indices of breeding population trends and relative densities of American Black Duck (hereafter, Black Duck) and other waterfowl species throughout the primary breeding range of the Black Duck. The BDJV study area in Canada includes the provinces of New Brunswick, Nova Scotia, Newfoundland (including part of Labrador), Québec (southern part) and Ontario (east-central). This huge territory was divided in 4 strata to reflect the distribution of 3 different Black Duck populations according to banding reference units, and ecozones. Stratum 1 is in the Atlantic Maritime ecozone. The 3 other strata are in the Boreal Shield ecozone which was divided approximately according to the banding reference limits in Canada. The 70°30' west meridian of longitude divides Stratum 2 (Eastern Boreal Shield) from Stratum 3 (Central Boreal Shield). 76°30' W divides Stratum 3 and the Stratum 4 (Western Boreal Shield). Strata 1 and 2 are part of the same banding reference unit. Each spring, the study area is surveyed twice, (a) by the Canadian Wildlife Service (CWS) using helicopter and (b) by the U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) using aircraft (usually referred as the fixed-wing survey). This report deals with the BDJV helicopter survey in Québec.

2.0 Methods

The BDJV helicopter survey covers approximately 503 800 km^2 of the Black Duck's main breeding grounds in Québec. The study area includes most of the Boreal Shield Ecozone (Bird Conservation Region [BCR] 8, Boreal Softwood Shield, and BCR 12, Boreal Hardwood Transition) and the northern part of the Atlantic Maritime Ecozone (BCR 14, Atlantic Northern Forest; Figure 1). Québec's coverage of the eastern Canada survey includes parts of Strata 1, 2 and 4, and all of Stratum 3. The survey began in 1990 with 83–10×10 km (100 km^2) plots systematically distributed within the study area. Beginning in 1996, plot size was reduced to 5×5 km (25 km^2) and a rotational plot design was implemented whereby each of the 156 plots are surveyed twice over a 4-year period. The transition to this new system was made possible without loosing long-trend analysis capability by keeping most of the southwest 5×5 km quadrants from the original set of 100 km^2 plots. In the rotational design, a letter (A, B, C or D) was randomly assigned to the plots of each stratum. Half of the plots (78) are surveyed each year beginning with Plots A and B in the first year, B and C in the second year, etc. The 78 plots surveyed in 2001 were exactly the same as those surveyed in 1997 (Plots B and C).

The same survey method was used throughout the 1990–2001 period. Surveys were flown in a Bell 206L (Long Ranger) helicopter equipped with skids and bubble windows to enhance observer visibility. All waterbodies and wetlands within the plots were surveyed. Depending of the habitat and topography, surveys were flown at 15–50 m above ground level and at 60–100 km/h. The survey crew consisted of 2 observers in Stratum 1, and 3 observers in Strata 2, 3 and 4. All waterfowl observations (see Appendix 1 for scientific names of species) as well as some other aquatic birds,

mammals and reptiles were directly recorded by the front seat observer on 1:50 000 topographic maps of the plots and later entered into a computer database. Basic data recorded for each individual or group of birds observed (i.e. one record per observation) were: 1) plot identification; 2) date; 3) location of the birds (UTM); 4) species code; 5) number of males; 6) number of females; 7) number of birds of unknown sex. Indicated pairs in this report were calculated using the standardized method developed for the BDJV helicopter survey in Eastern Canada (Appendix 2).

The survey is carried out during the nest-initiation and the beginning of incubation period of the early nesting ducks. To determine the timing of the survey relative to nest initiation, we calculated a phenology index (PI) which is the ratio of the number of paired males (1 male + 1 female) to that of unattended males (lone and flocked drakes). A PI of 1.0 is considered optimal for the Black Duck and other species with sex ratios closed to 1.0 and should be indicative of a survey made when half the pairs involved in nest initiation and the other half had started incubation. A PI value much greater than 1.0 should indicate a survey early in the breeding season where migrants are still in the area and breeding pairs may not be on their nesting territories, which could result in an overestimation of the breeding population. On the opposite side, a very small PI should indicate a late survey relative to the nesting phenology where some pairs may be missed because drakes are abandoning the nesting hens (for most species, incubating females cannot be counted from the helicopter). The latter situation leads to underestimation of the indicated pair numbers.

3.0 Spring Conditions

Early spring was cold and dry. The weather then warmed up in May but precipitation remained very low. Snow melt which started slowly sped up in May resulting in only one plot having some lakes (50% of the lakes) completely frozen during the survey. Overall, the nesting conditions appeared fair in the boreal forest but low water level of lakes and rivers might have had some negative impacts on waterfowl reproduction in some areas.

4.0 Results

Every plot was surveyed by experienced observers. Daniel Bordage, Christine LePage and Shirley Orichefsky covered all plots in Strata 2, 3 and 4. The 4 plots of Stratum 1 were covered by Myrtle Bateman and Randy Hicks. The survey was undertaken between 6 May and 30 May 2001 (1990–2001 average = 7–29 May; Table 1). Mean, minimal, and maximal temperatures were all above the long term 1990-2000 average values (respectively 9°C, -2°C and 23°C; Table 1). Times on plots were similar to those recorded in previous years (1990–1999 average = 32 min). The Lake Saint-Jean ice thaw which gives us an idea of spring conditions in central Québec (Stratum 3) was two days later this year than in 2000 and one day earlier than the long term average (1990–1999 average = 10 May; Table 1).

Numbers of indicated pairs are shown in Table 2 for all loons, geese and ducks species breeding in the study area and that were consistently observed during the survey. With a total of 327 729 indicated pairs, 2001 had the third highest count on record since the

beginning of the survey in 1990 (Table 2). This total population is 29% below the record high of 463 777 indicated pairs observed in 2000 (Table 3). However, the 2001 estimation remains 18% above the long term 1990-1999 mean of 276 662 indicated pairs. This year decline compared to last year was observed both for the total IP numbers of dabblers (*Cairinini* and *Anatini*; -33%) than for the divers (*Aythyini* and *Mergini*; -25%). All species declined in 2001 compared to 2000 (Table 3) with the exception of Wood Duck (record high level), Surf Scoter (record high level), Barrow's Goldeneye (record high level), and Common Merganser (third highest number of indicated pairs). Nevertheless, most indicated pair numbers in 2001 remained above the long term 1990-1999 average. Seven species had 2001 numbers below the long term 1990-1999 mean (Table 3): Northern Pintail, American Wigeon, Greater Scaup, Lesser Scaup, Black Scoter, Bufflehead, and Red-breasted Merganser. However, any of these uncommon breeders in the study area were observed in 2001 (indicated pairs), but the American Wigeon (1 male and 1 pair).

Each year we estimate the size of clutches in Canada Goose nests observed from the helicopter. Twenty two nests were observed in 2001 (Table 4). The number of nests recorded per 100 km^2 in 2001 was the highest since 1990 but the average clutch size (4.56 eggs) was just slightly above the 1990–1999 long term average (4.40 eggs).

The phenology index was 0.50 for Black Duck in 2001 (1990–1999 mean = 1.77; Table 5). This record low value indicates a survey timing a little late probably resulting in a situation where most females were in early or mid-incubation. As in the case of the Black Duck, most species had lower phenology indices in 2001 compared to 2000.

The 1990–2001 trends of the various species surveyed are shown in Figures 2 to 27. Overall total number of ducks showed an increase in 1999 and 2000 then a decline in 2001 to get back to a population level close to the numbers recorded in the relatively stable 1990-1998 period (Figure 2). The 2001 decline was observed both for dabblers and divers.

The number of Common Loon indicated pairs seems to have leveled since 1995 to a breeding population twice that observed in 1990–1992 (Figure 3). Recall that the low estimation of 1996 resulted from late ice thaw that year for many large lakes used by loons. Following a steady decline from 1990 to 1995, the Canada Goose breeding population, at their southernmost part of distribution range, had increased considerably since the hunting season was closed in 1995 (Figure 4). However, a decline was observed in 2001 for the first time since 1997. Overall, both the Atlantic Population (AP; Strata 3 and 4) and the North Atlantic Population (NAP; Stratum 2) showed a similar rising trend since 1995 but the NAP did not seem to have declined between 1990 and 1995 as the AP did (Figure 5). Both populations declined in 2001. The number of nests recorded (stated as number counted per 100 km^2 to account for differential yearly sampling effort) showed similar patterns than the indicated pair trends but unlike the latter, the nest density kept rising to a record high in 2001 (Figure 6). On the other hand, the clutch size estimated from the air did not vary much around the 1990-1999 long term average of 4.40 eggs/nest (Figure 7). The Black Duck breeding population in

the study area declined in 2001 with an indicated pair estimate close to those recorded at the beginning of the survey in 1990 (Figure 10). However, the 12-year trend is still showing an overall increasing Black Duck breeding population. Mallard IP numbers rose quite consistently since 1990 despite a decline in 2001 (Figure 11). The second most abundant waterfowl species in the study area, the Ring-necked Duck, also dropped down in 2001 to a breeding population estimate comparable to the 1990-1998 stable numbers (Figure 15). The Common Goldeneye (Figure 22) and the Hooded Merganser (Figure 25) showed a similar trend pattern. The Lesser Scaup (Figure 17) and the Bufflehead (Figure 24) have experienced the most dramatic declines in the past 12 years resulting in no indicated pairs observed in 2001. However, these two species are uncommon breeders in the study area and the precision of the annual estimates is poor (large SE).

5.0 Discussion

The BDJV helicopter survey allows us to evaluate breeding population trends and relative abundance of 20 species of loons and waterfowl in southern Québec. A look at the trends figures reveals acceptable year-to-year variations as well as fairly smooth tracks of yearly population changes for most species. The precision of annual indicated pairs estimates (see SE) is good for many surveyed species. Annual coefficients of variation were usually below 10% for Black Duck and below 20% for many other abundant species.

The Black Duck indicated pairs decline observed this year was expected. Even if a record high indicated pair number was observed last year (as for most species), the 2000 summer was cool and rainy resulting in poor reproductive success for many species. As an example, the Black Duck age ratio from Québec's banding data was 1.14 (youngs/adults) in 2000, the lowest ratio since the beginning of the BDJV survey in 1990. On the other hand, the decline observed in Canada Goose indicated pair numbers in their southern part of distribution range in Québec was more unexpected. Record high numbers of Canada Geese were observed in 2001 in northern Québec.

Over the years, the BDJV helicopter survey proved to be a valuable and effective tool for evaluating population trends and relative abundance of Common Loon and waterfowl species breeding in southern Québec. 2001 was the twelfth consecutive year of the BDJV survey program in Canada.

Table 1. Sample plot size, sampling effort, habitat and weather conditions recorded during the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Plot size (km)	10×10	10×10	10×10	10×10	10×10	10×10	5×5	5×5	5×5	5×5	5×5	5×5
Surveyed area (km^2)	8200	8200	8200	4300	4300	3500	1950	1950	1950	1950	1950	1950
Sampling effort (%)	1.6	1.6	1.6	0.9	0.9	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0 4	0.4
Beginning of survey	2 May	4 May	8 May	10 May	10 May	11 May	6 May	12 May	5 May	6 May	4 May	6 May
End of survey	24 May	23 May	27 May	28 May	4 June	1 June	24 May	6 June	29 May	31 May	2 June	30 May
Saint-Jean Lake ice thaw	9 May	7 May	15 May	10 May	20 May	14 May	12 May	7 May	3 May	8 May	7 May	9 May
Mean temperature (°C) (min–max)	8 (-4–21)	8 (-4–22)	11 (-4–29)	9 (0–30)	10 (-3–24	8 (1–18)	5 (-8–14)	8 (1–18)	13 (2–22)	13 (-2–25)	9 (-5–25)	13 (0–25)
Mean time on plot (min.) (min–max)	87 (42–192)	83 (20–147)	81 (33–134)	87 (32–145)	97 (40–161)	92 (44–168)	24 (13–44)	34 (17–59)	31 (14–51)	36 (20–58)	36 (19–64)	32 (15–55)

Table 2. Breeding population estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001.

Species	Population estimate (total indicated pairs / 503 800 km^2)											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
LOONS												
Common Loon	11 673	10 568	8 970	14 997	18 980	23 463	10 851	25 319	18 860	24 286	21 185	19 894
GEESE												
Canada Goose	18 800	17 817	17 572	14 294	14 763	12 091	22 477	17 052	22 477	35 137	37 462	33 587
DABBLERS												
Wood Duck	3 133	1 167	676	1 054	3 632	5 038	2 325	2 325	1 292	4 134	5 684	6 201
Green-winged Teal	17 449	18 309	11 243	7 030	16 051	7 053	23 252	14 468	11 109	18 860	41 854	17 568
American Black Duck	111 389	93 479	83 803	63 209	64 732	65 422	106 056	94 947	107 736	155 145	158 116	121 300
Mallard	8 663	5 775	6 697	6 913	11 365	9 932	18 860	9 818	8 267	19 635	25 578	14 210
Northern Pintail	430	123	369	117	0	0	2 067	258	0	0	258	0
Blue-winged Teal	553	430	676	586	1 172	288	517	1 033	517	775	1 550	1 033
American Wigeon	676	492	246	469	1 289	576	1 033	1 550	0	775	7 173	517
Subtotal	142 293	119 775	103 710	79 378	98 241	88 309	154 110	124 399	128 921	199 324	240 213	160 829
DIVERS												
Ring-necked Duck	54 312	50 933	45 219	44 756	55 301	55 562	40 821	55 289	39 012	67 690	83 967	52 705
Greater Scaup	246	860	1 290	1 757	703	288	1 033	258	0	0	4 909	0
Lesser Scaup	1 782	5 837	1 966	586	2 812	0	517	517	0	0	258	0
undentified scaup	553	123	307	0	2 226	1 295	258	0	0	0	4 134	0
Black Scoter	430	1 966	1 229	1 172	0	720	517	258	258	775	775	0
Surf Scoter	1 966	2 949	2 335	3 398	2 578	1 727	1 809	3 875	8 009	5 942	5 684	9 301
Common Goldeneye	42 884	44 482	37 109	40 421	46 748	35 698	39 271	42 371	32 295	49 605	57 614	45 213
Barrow's Goldeneye	922	2 396	1 536	1 406	117	864	1 033	1 292	2 842	517	258	2 842
Bufflehead	4 546	4 731	3 318	351	2 226	576	3 617	2 067	0	517	1 292	0
Hooded merganser	11 981	11 305	7 127	9 842	14 411	15 258	12 660	12 660	12 918	26 611	23 252	15 243
Common Merganser	42 209	47 984	41 410	28 002	35 852	32 531	26 094	40 046	33 845	34 620	41 079	41 596
Red-breasted Merganser	799	1 352	676	2 109	2 929	1 152	0	0	0	0	342	0
Subtotal	162 630	174 918	143 522	133 800	165 903	145 671	127 630	158 633	129 179	186 277	223 564	166 900
Total ducks	304 923	294 693	247 232	213 178	264 144	233 980	281 740	283 032	258 100	385 601	463 777	327 729

Table 3. Change (%) between the number of indicated pairs observed in 2001 compared to 2000 and 1990-1999 mean; species in decreasing 1990–2001 mean IP population estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001.

		Mean IP Density / 100 km^2		Mean IP Population (503 800 km^2)		% Change in 2001 compared to	
#	Species	1990–1999	1990–2001	1990–1999	1990–2001	2000	1990–1999 mean
1	American Black Duck	18.8	20.3	94 592	102 111	-23	+28
2	Ring-necked Duck	10.1	10.7	50 889	53 797	-37	+3.6
3	Common Goldeneye	8.2	8.5	41 088	42 809	-21	+10
4	Common Merganser	7.2	7.4	36 259	37 106	+1.3	+15
5	Canada Goose	3.8	4.4	19 248	21 961	-10	+74
6	Common Loon	3.3	3.5	16 797	17 421	-6.1	+18
7	Green-winged Teal	2.9	3.4	14 483	17 021	-58	+21
8	Hooded Merganser	2.7	2.9	13 477	14 439	-34	+13
9	Mallard	2.1	2.4	10 593	12 143	-44	+44
10	Surf Scoter	0.69	0.82	3 459	4 131	+64	+169
11	Wood Duck	0.49	0.61	2 478	3 055	+9.1	+150
12	Bufflehead	0.44	0.38	2 195	1 937	-100	-100
13	Barrow's Goldeneye	0.26	0.27	1 292	1 335	+1000	+120
14	American Wigeon	0.14	0.24	710	1 233	-93	-27
15	Lesser Scaup	0.28	0.24	1 402	1 190	-100	-100
16	Greater Scaup	0.13	0.19	644	945	-100	-100
17	Red-breasted Merganser	0.18	0.15	902	780	-100	-100
18	Blue-winged Teal	0.13	0.15	655	761	-33	+58
	undentified scaup	0.09	0.15	476	741	-100	-100
19	Black Scoter	0.15	0.13	732	675	-100	-100
20	Northern Pintail	0.07	0.06	336	302	-100	-100
	Dabblers	24.6	27.1	123 846	136 480	-33	+30
	Divers	30.3	31.7	152 816	159 878	-25	+9.2
	Total ducks	54.9	58.8	276 662	296 358	-29	+18

Table 4. Number of Canada Goose nests and clutch size estimates from the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Number of nests	27	39	37	19	12	9	9	5	8	15	18	22
Number of nests / 100 km²	0.33	0.48	0.45	0.44	0.28	0.26	0.46	0.26	0.41	0.77	0.92	1.13
Number of nests with recorded clutch size	19	37	26	12	11	7	6	4	5	14	18	18
Mean clutch size (SE)	4.32 (0.31)	4.62 (0.20)	4.23 (0.26)	4.17 (0.49)	4.73 (0.33)	4.00 (0.44)	5.67 (0.21)	4.25 (0.75)	4.60 (0.51)	3.79 (0.41)	4.61 (0.29)	4.56 (0.18)

Table 5. Phenology indices (PI) of duck species observed during the Black Duck Joint Venture Helicopter Survey in Québec 1990–2001.

Species	Phenology Index											
	1990	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**
DABBLERS												
Wood Duck	0.88	3.25	2.67	0.50	0.35	1.92	3.50	0.60	0.25	0.60	1.57	0.92
Green-winged Teal	6.03	10.2	3.94	0.96	1.63	0.88	6.09	0.57	0.62	1.28	5.09	0.50
American Black Duck	2.44	1.81	2.08	0.78	1.15	1.13	5.22	1.16	0.88	1.03	1.77	0.50
Mallard	1.06	0.49	0.56	0.10	0.35	0.23	0.35	0.27	0.20	0.28	0.62	0.19
Northern Pintail	-[1]	-[1]	1.00	0[2]	-[1]	-[1]	0.20	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]
Blue-winged Teal	2.00	6.00	2.67	1.50	4.00	-[1]	-[1]	0[2]	-[1]	-[1]	2.00	3.00
American Wigeon	3.50	3.00	0.33	0[2]	1.25	3.00	-[1]	0.50	-[1]	-[1]	-[1]	1.00
DIVERS												
Ring-necked Duck	3.42	3.27	2.53	1.85	1.18	1.21	1.33	1.68	1.67	3.14	2.64	3.16
Greater Scaup	1.00	2.50	1.00	1.17	0[2]	0[2]	-[1]	0[2]	-[1]	-[1]	1.67	-[1]
Lesser Scaup	0.90	4.26	1.63	-[1]	0.75	-[1]	-[1]	0[2]	-[1]	-[1]	0[2]	-[1]
undentified scaup	-[1]	1.00	4.00	-[1]	1.00	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	2.67	-[1]
Black Scoter	-[1]	30.0	0.33	2.00	-[1]	-[1]	1.00	-[1]	-[1]	-[1]	0[2]	-[1]
Surf Scoter	1.30	5.33	2.11	1.43	0.79	-[1]	-[1]	-[1]	5.00	3.60	8.00	-[1]
Common Goldeneye	1.77	1.73	1.65	0.87	0.92	1.31	1.35	0.68	0.97	1.54	1.67	1.17
Barrow's Goldeneye	2.67	3.50	1.00	1.00	-[1]	1.00	3.00	0.67	0.33	-[1]	-[1]	1.75
Bufflehead	7.57	4.69	3.78	-[1]	2.25	3.00	0.60	5.00	-[1]	-[1]	1.50	-[1]
Hooded merganser	1.09	1.81	1.29	1.76	0.93	1.29	1.47	2.36	1.00	1.39	1.57	1.45
Common Merganser	1.38	1.68	1.23	1.20	1.20	0.82	1.14	1.22	0.81	1.08	1.60	1.23
Red-breasted Merganser	0.80	2.00	-[1]	6.00	0.85	1.00	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]

[1] no unattended male observed.
[2] at least one unattended male observed but no paired male observed.

Figure 1. Study area of the Black Duck Joint Venture helicopter survey in Québec 1990–2001.

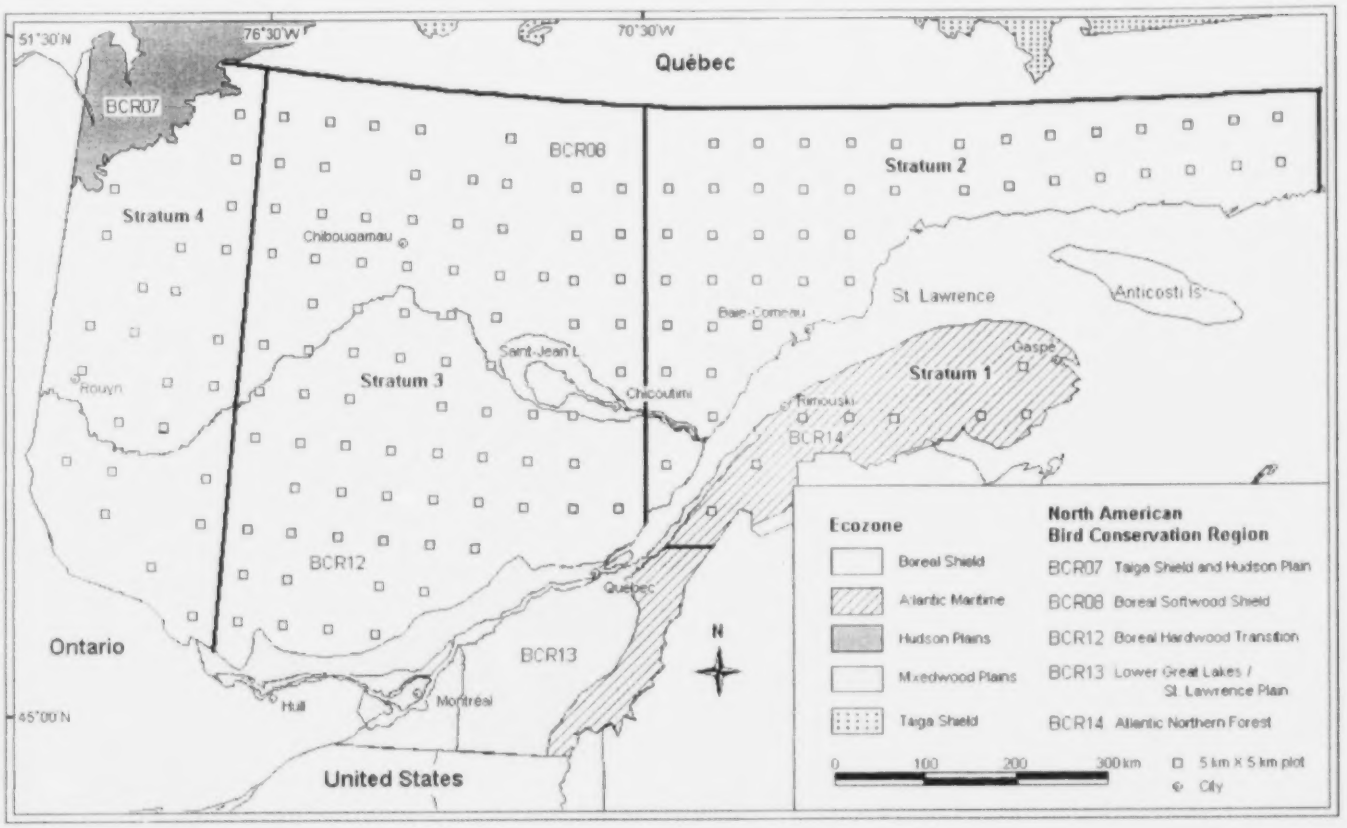


Figure 2. Trend in the breeding waterfowl population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

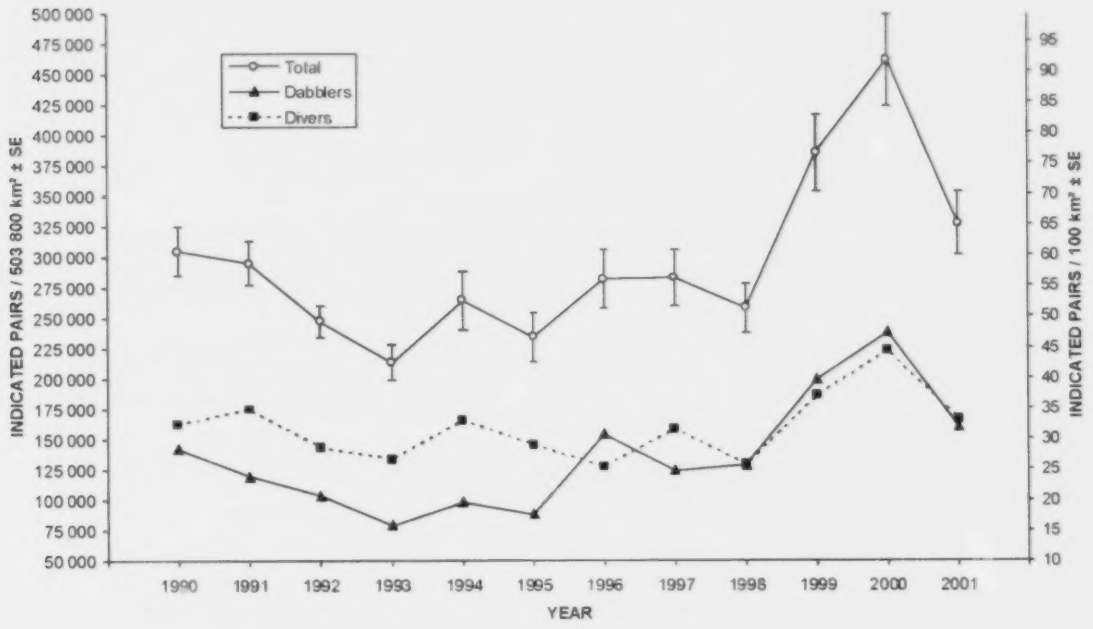


Figure 3. Trend in the Common Loon breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

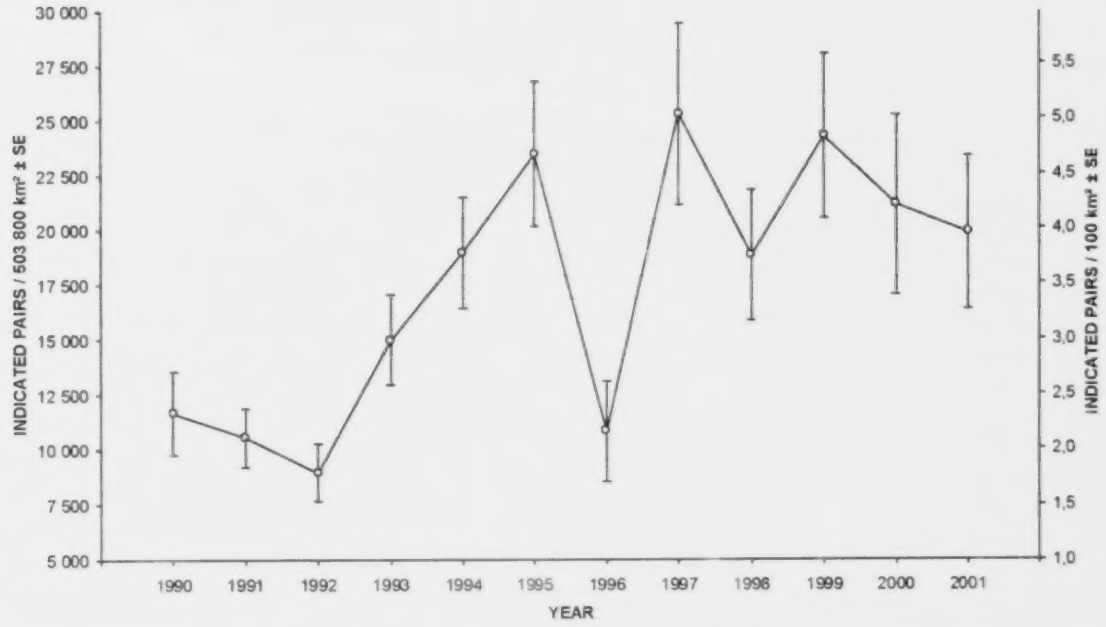


Figure 4. Trend in the Canada Goose breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

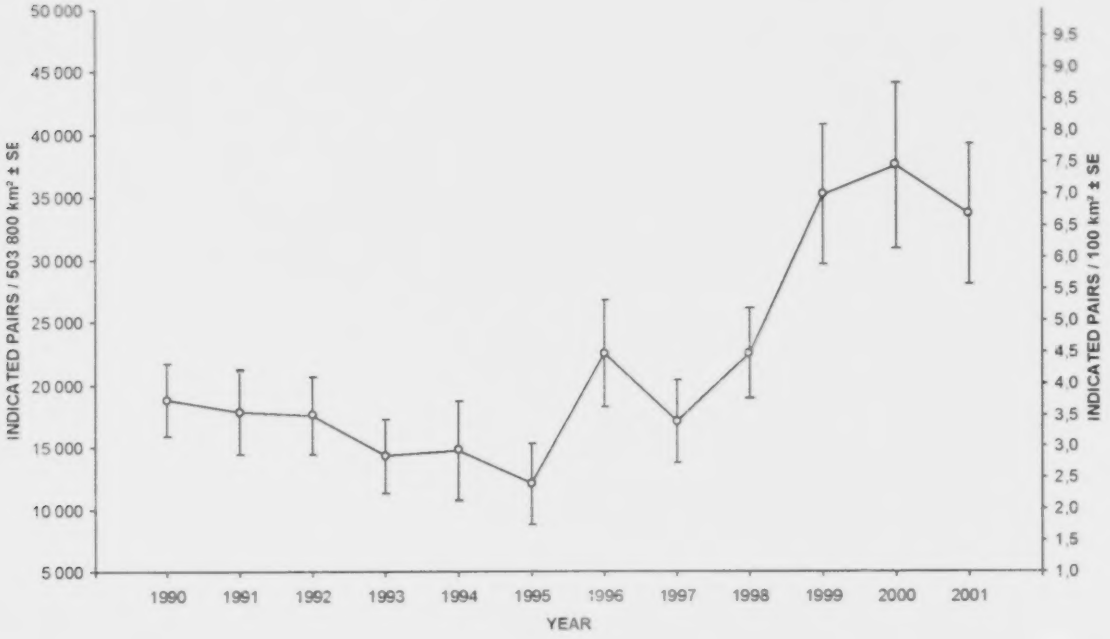


Figure 5. Trend in the Atlantic and North Atlantic Canada Goose populations in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

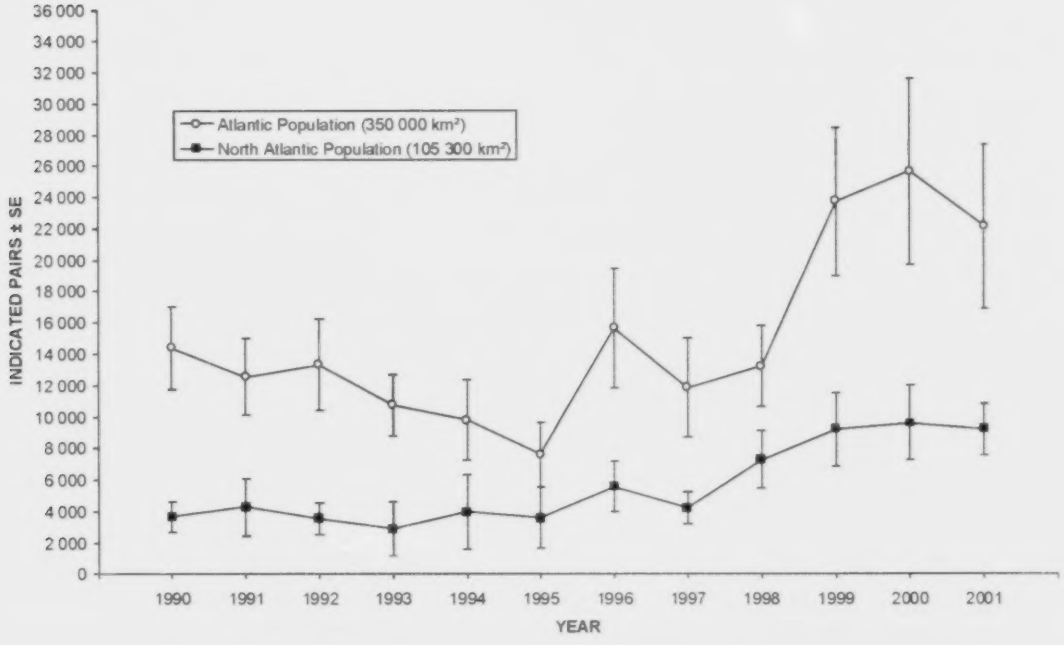


Figure 6. Trend in the number of nests of Canada Goose in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

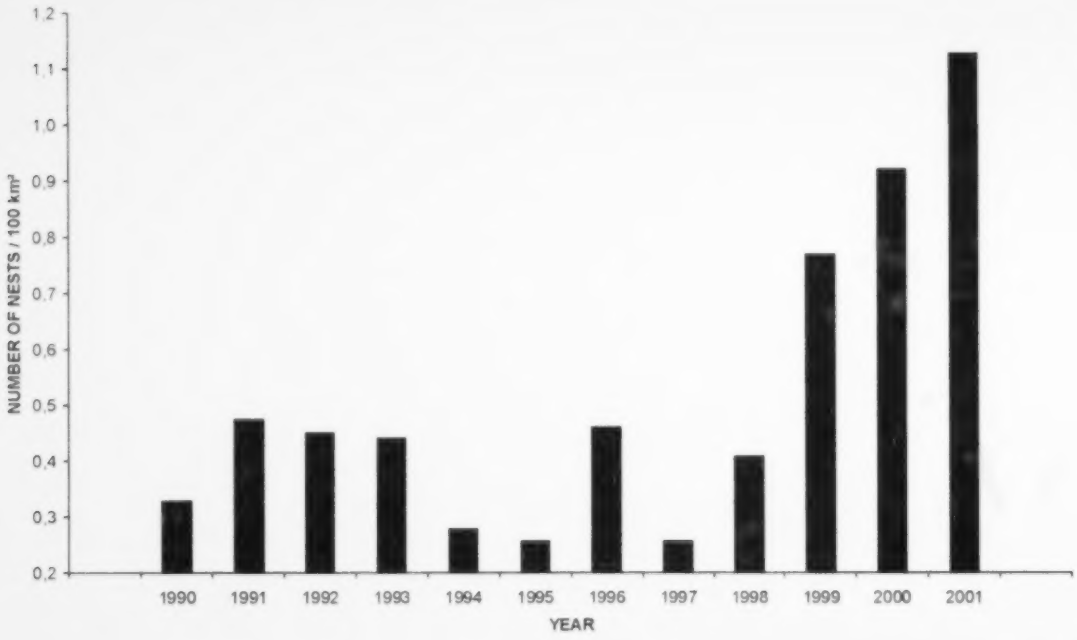


Figure 7. Trend in the Canada Goose clutch size in southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

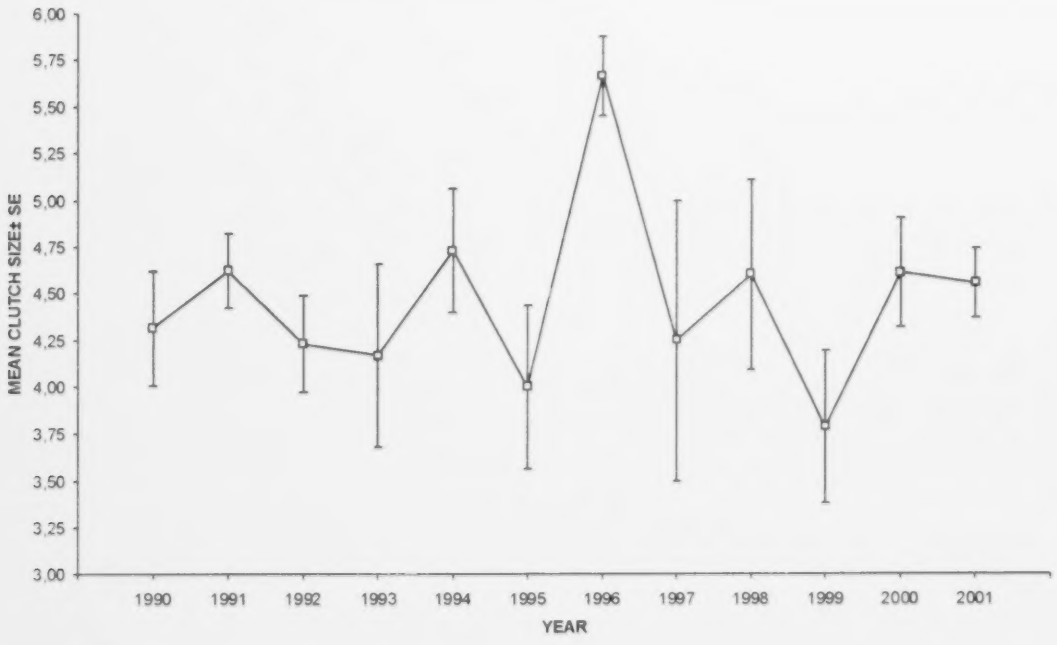


Figure 8. Trend in the Wood Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

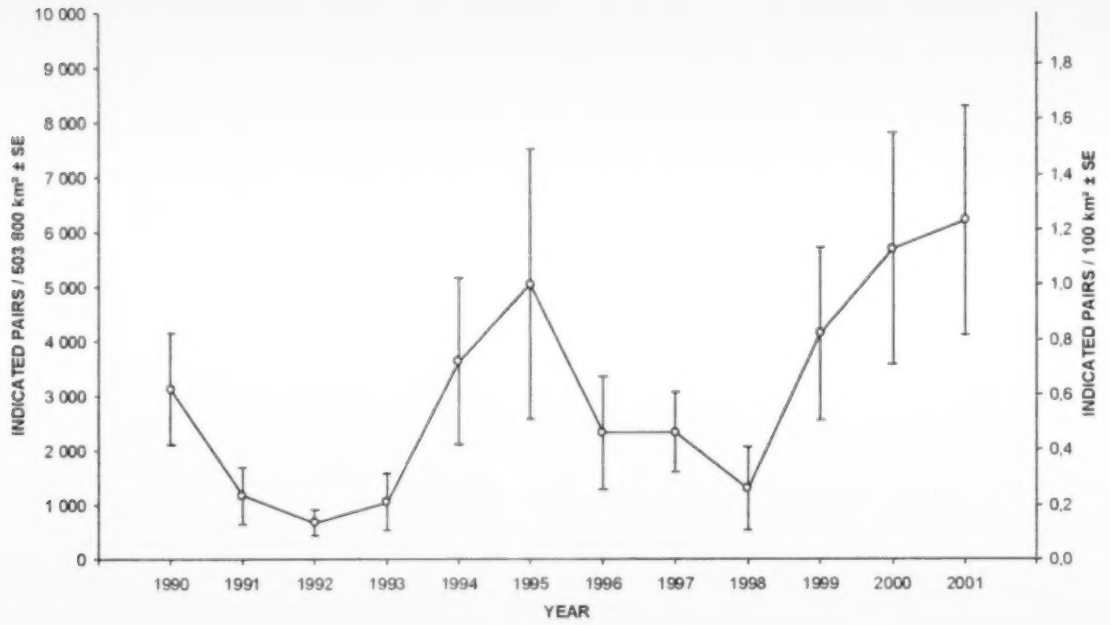


Figure 9. Trend in the Green-winged Teal breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

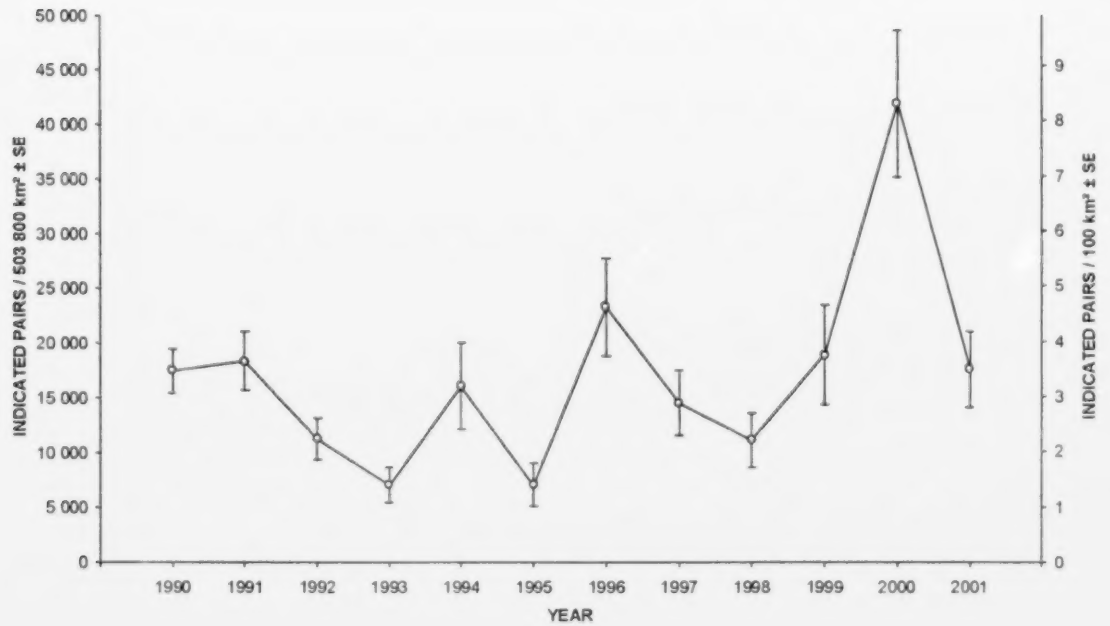


Figure 10. Trend in the American Black Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

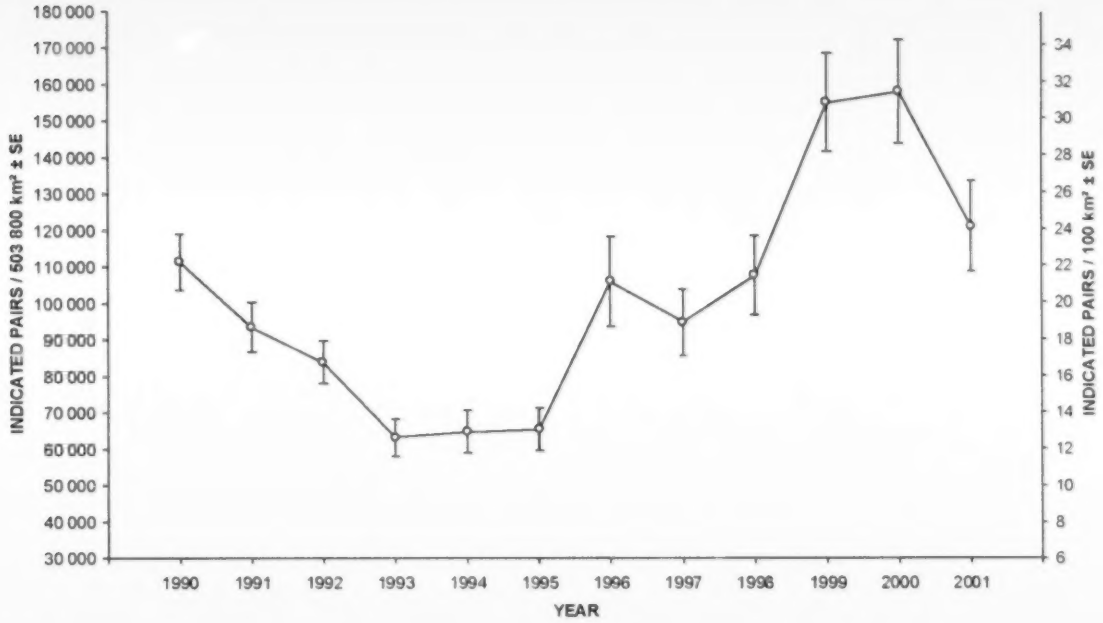


Figure 11. Trend in the Mallard breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

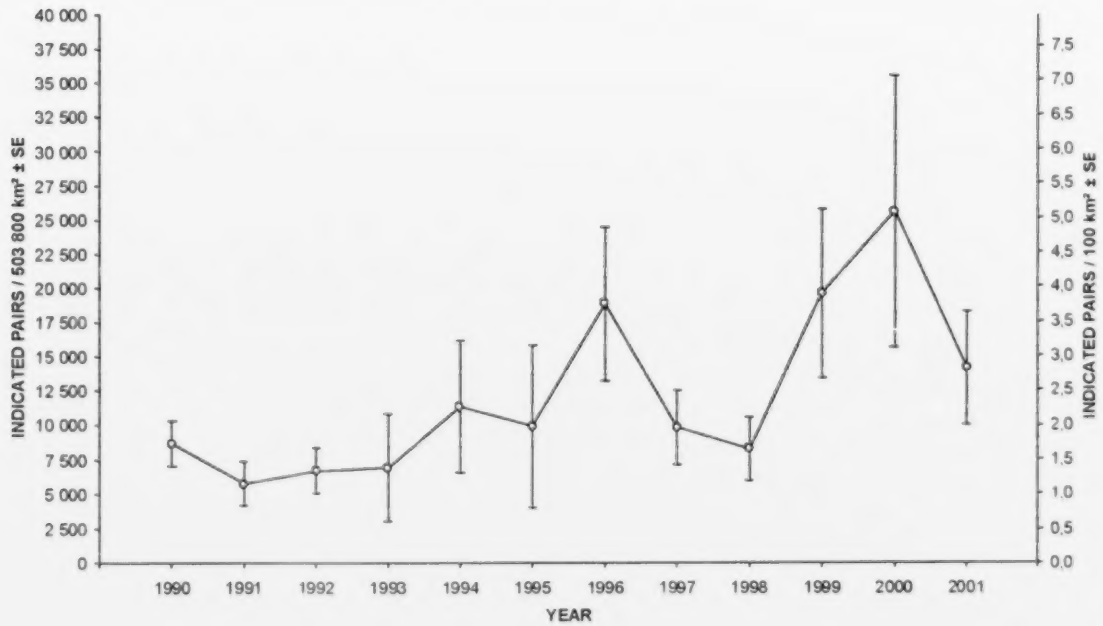


Figure 12. Trend in the Northern Pintail breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

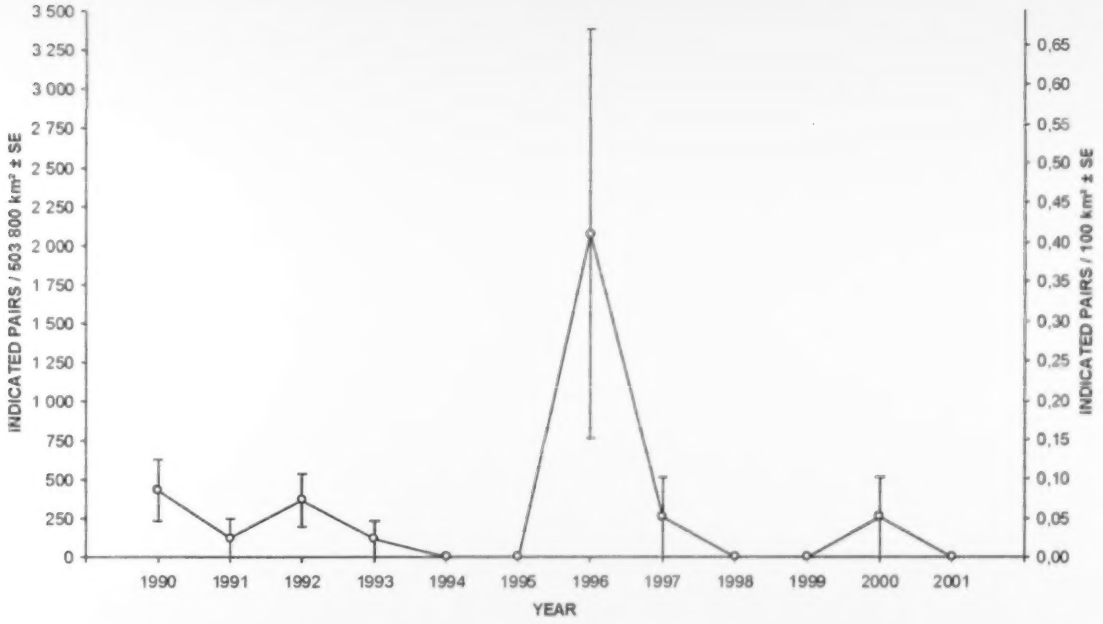


Figure 13. Trend in the Blue-winged Teal breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

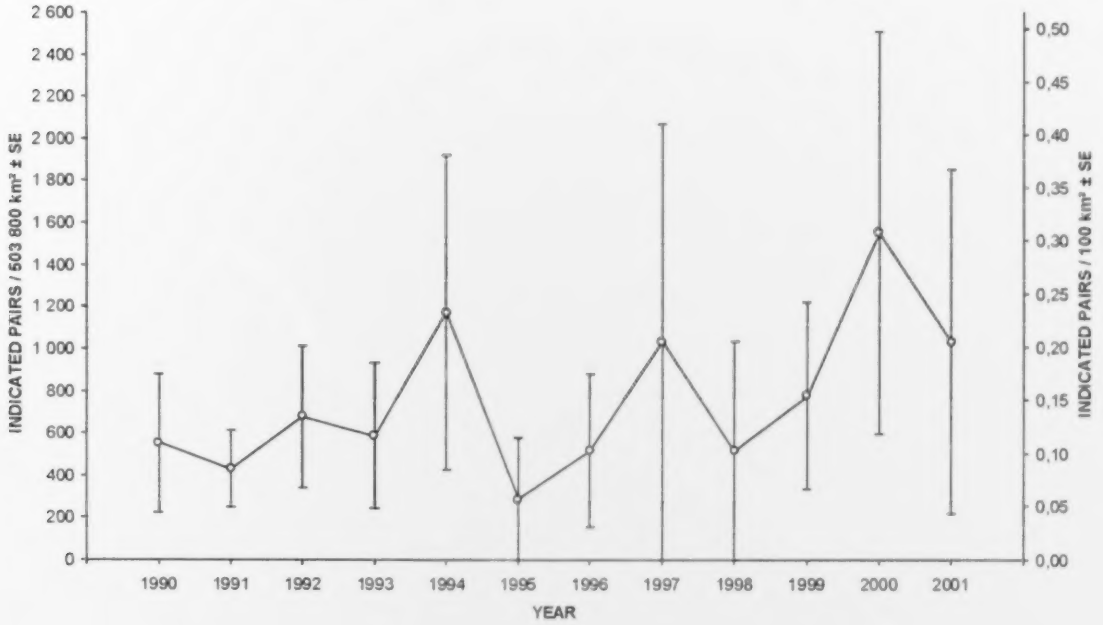


Figure 14. Trend in the American Wigeon breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

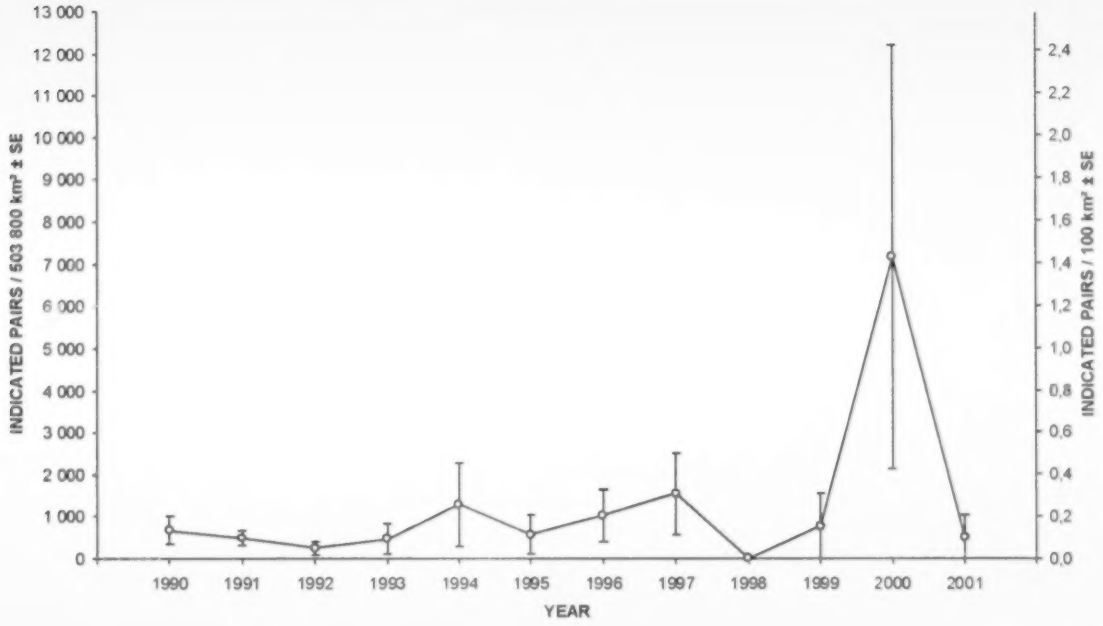


Figure 15. Trend in the Ring-necked Duck breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

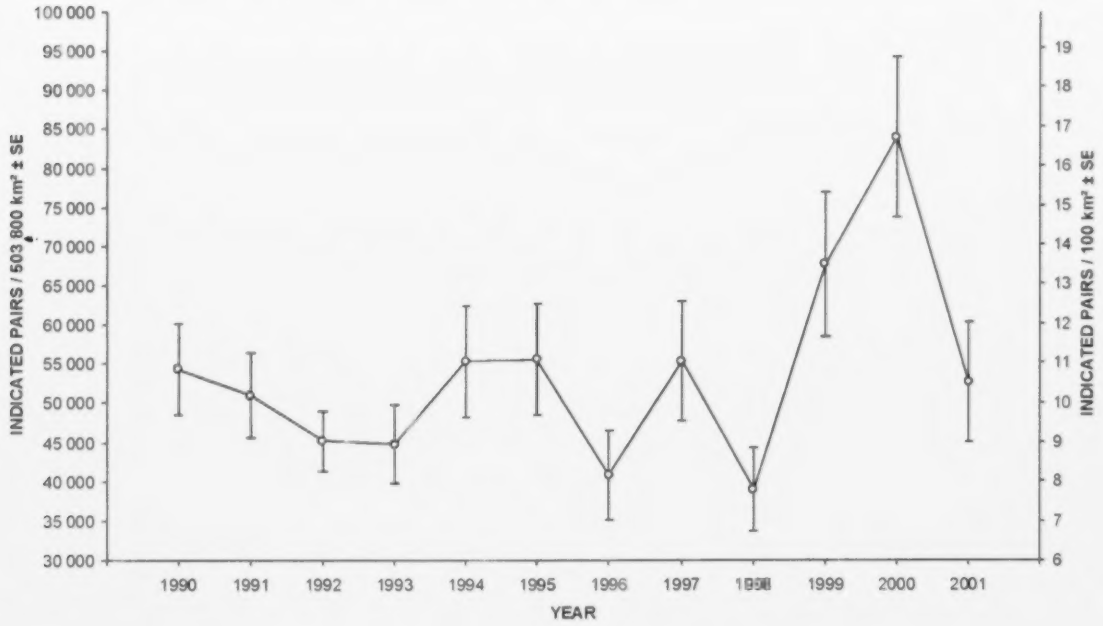


Figure 16. Trend in the Greater Scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

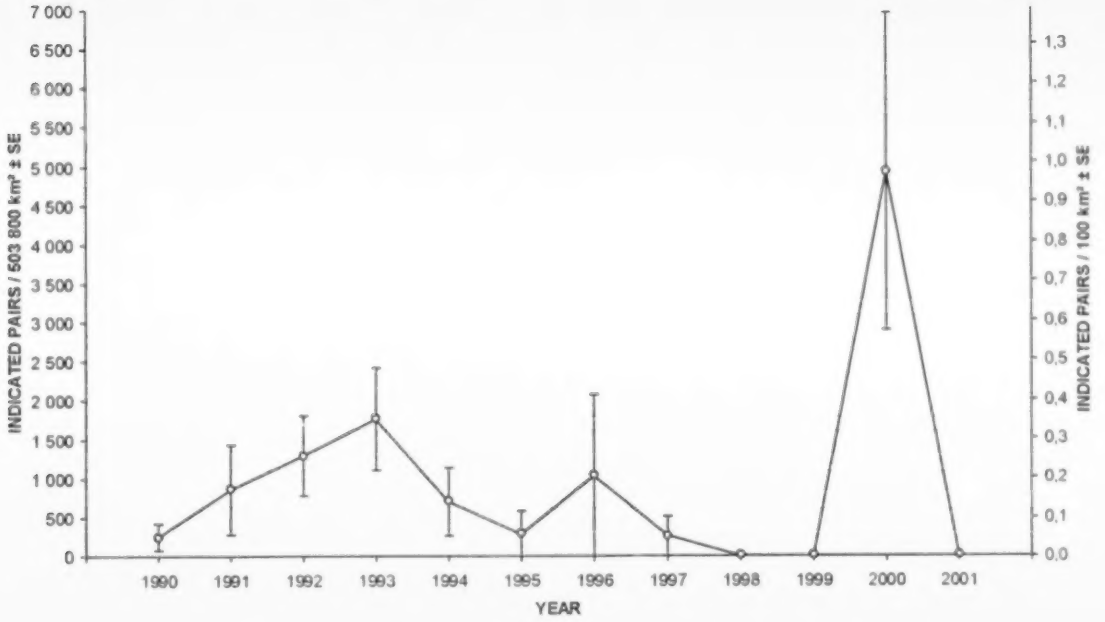


Figure 17. Trend in the Lesser Scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

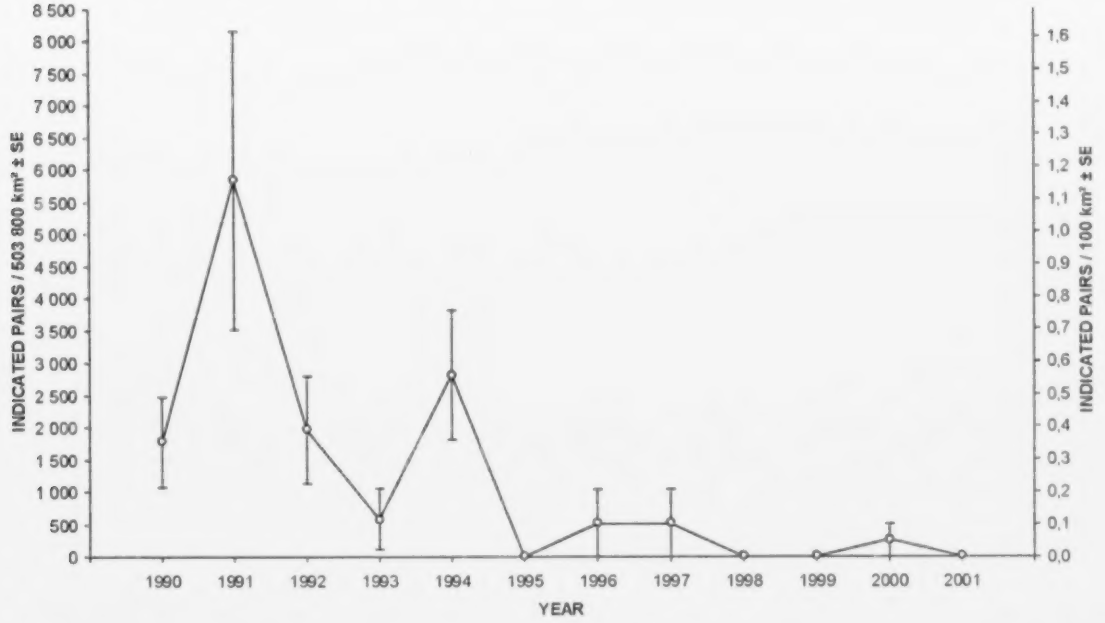


Figure 18. Trend in the unidentified scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

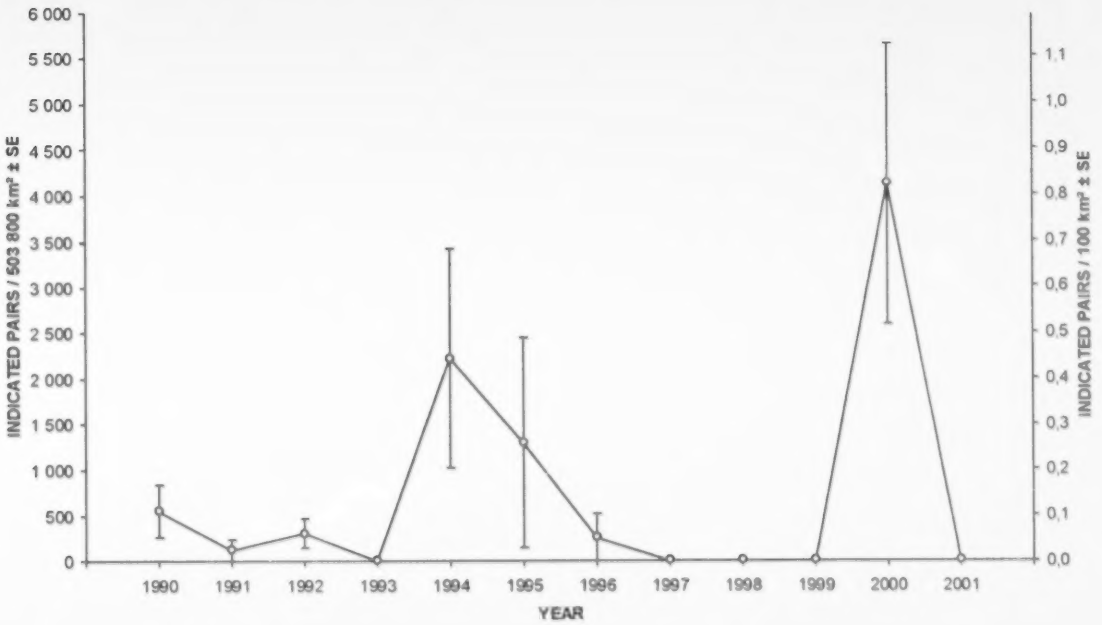


Figure 19. Trend in the scaup breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001; LESC = Lesser Scaup, GRSC = Greater Scaup, USCA = unidentified scaup, solid line = total scaup.

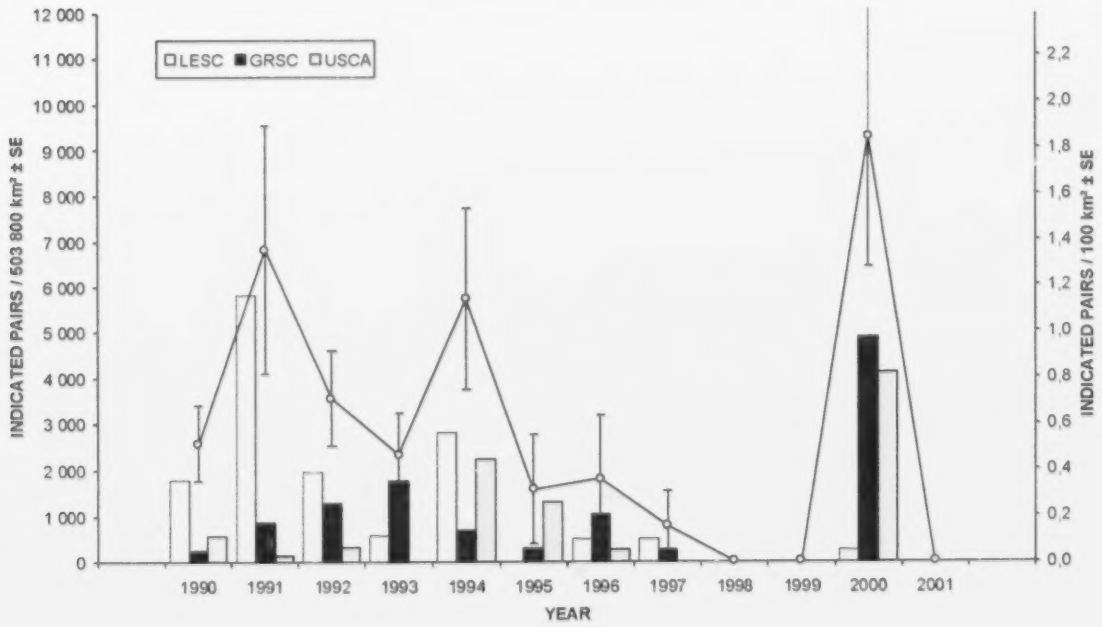


Figure 20. Trend in the Black Scoter breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

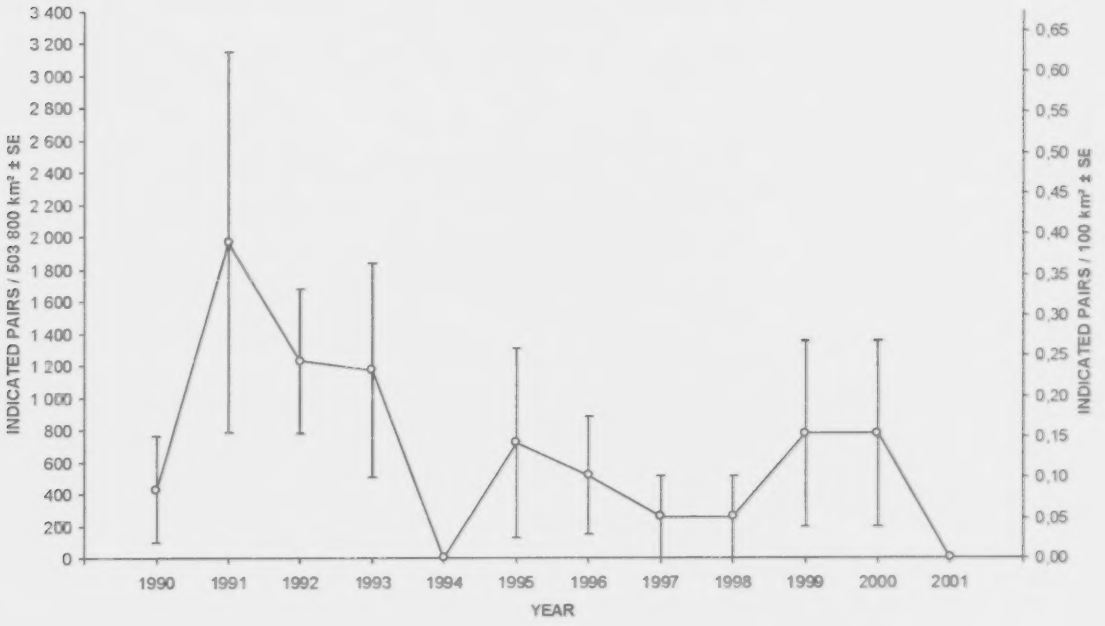


Figure 21. Trend in the Surf Scoter breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

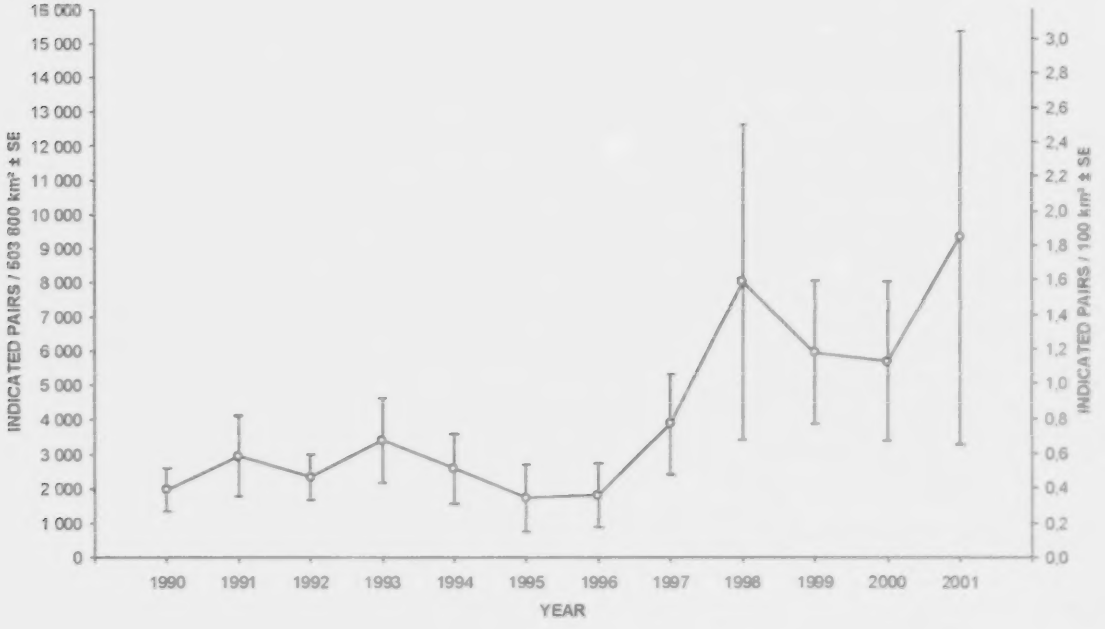


Figure 22. Trend in the Common Goldeneye breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

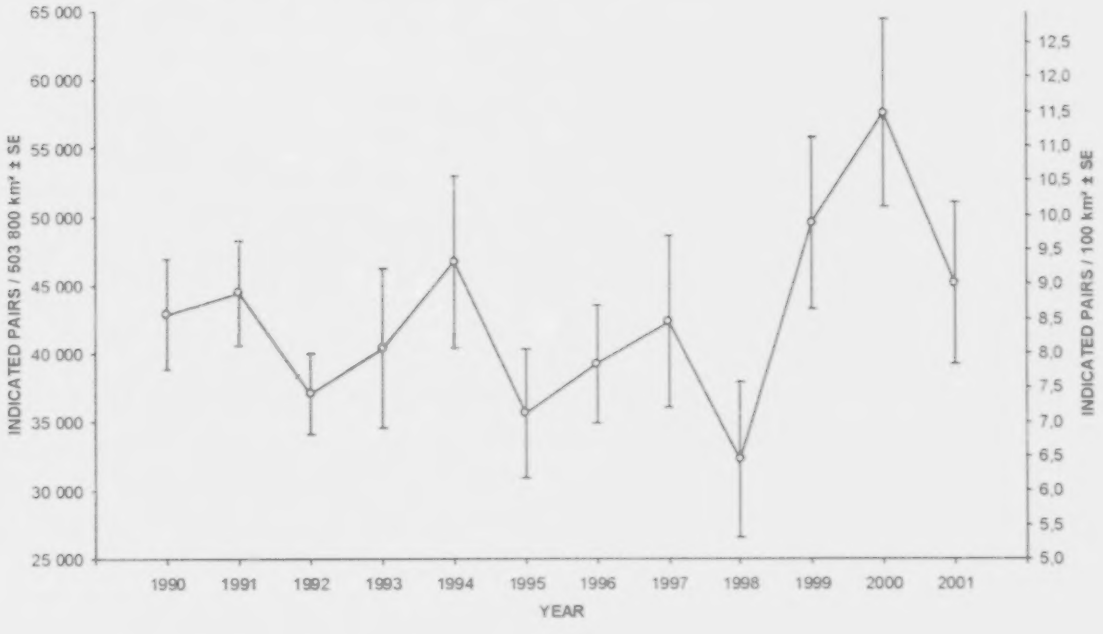


Figure 23. Trend in the Barrow's Goldeneye breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

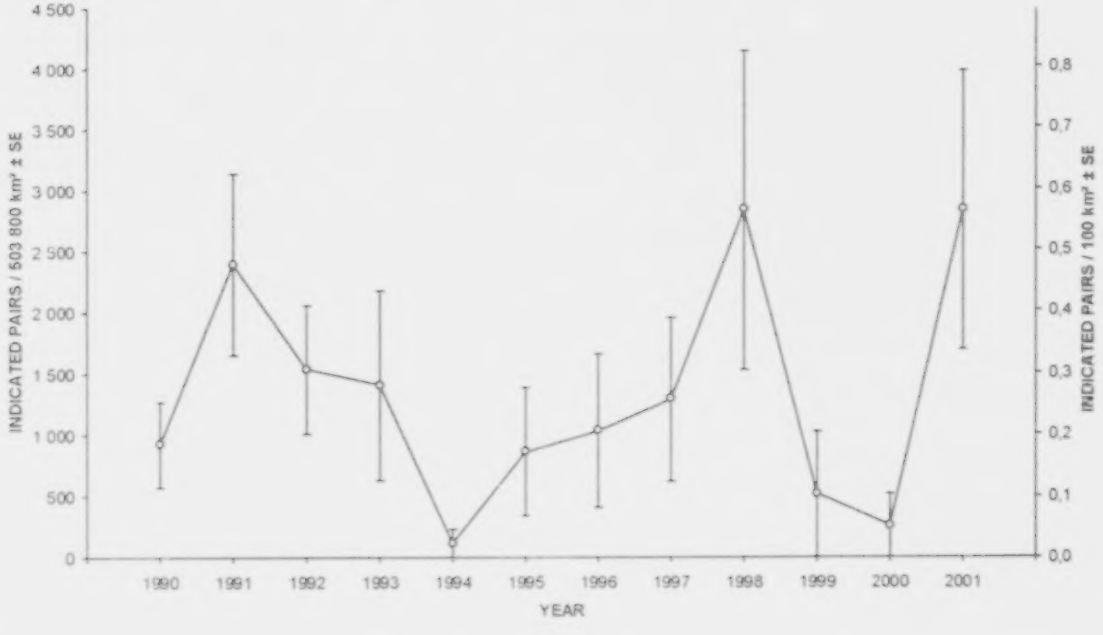


Figure 24. Trend in the Bufflehead breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

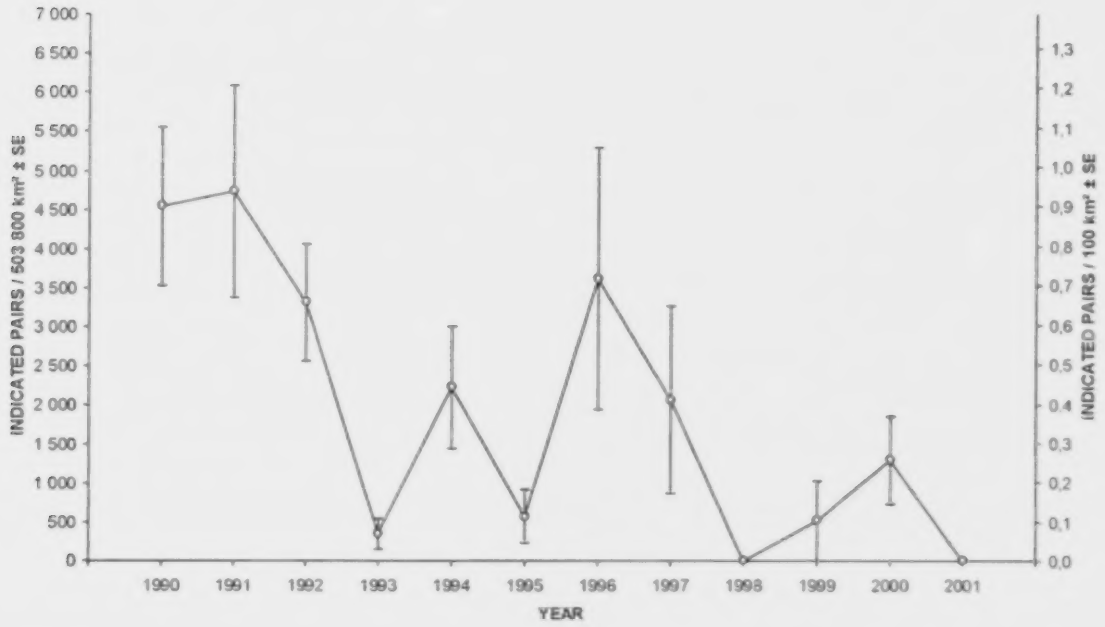


Figure 25. Trend in the Hooded Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

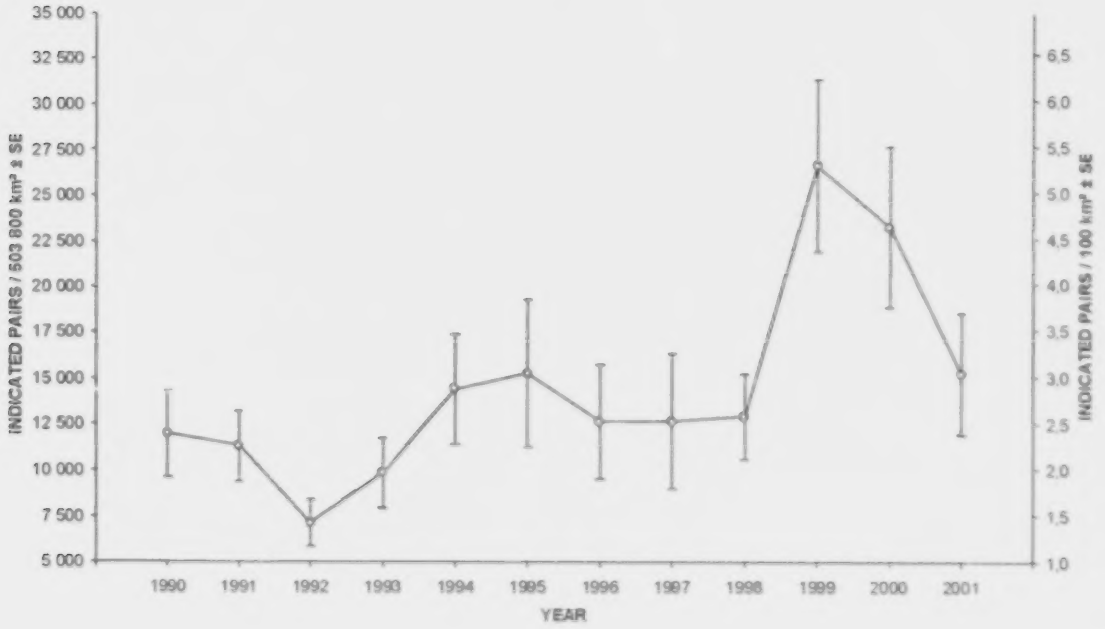


Figure 26. Trend in the Common Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.

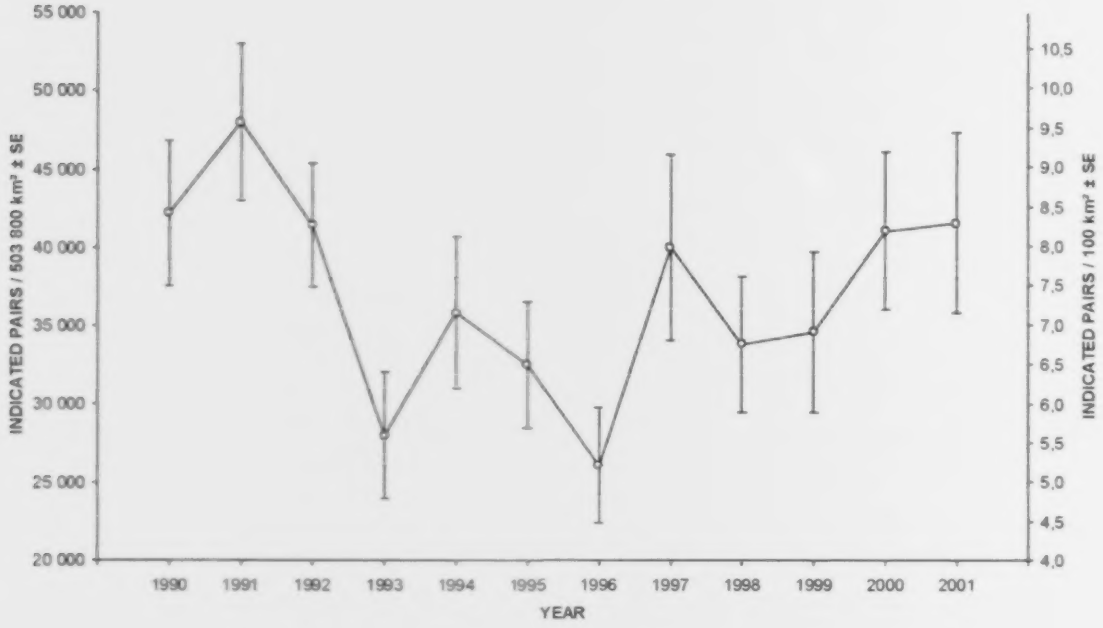
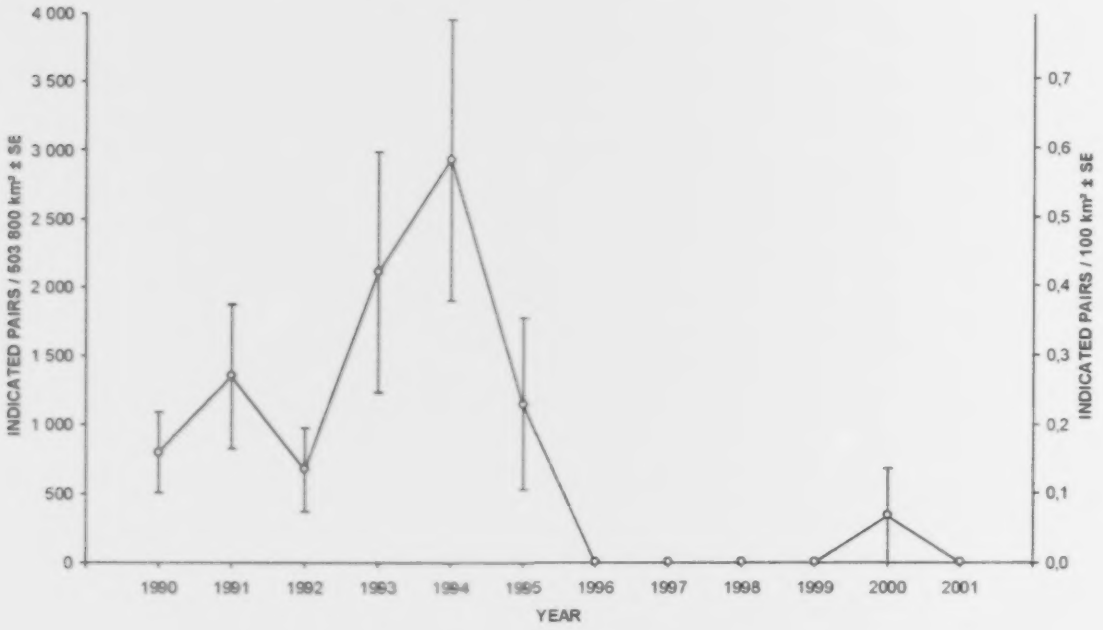


Figure 27. Trend in the Red-breasted Merganser breeding population of southern Québec recorded from the Black Duck Joint Venture helicopter survey 1990–2001.



Appendix 1. English, French, and Scientific names of species covered by the Black Duck Joint Venture helicopter survey in southern Québec.

English	French	Scientific
Common Loon	Plongeon huard	*Gavia immer*
Canada Goose	Bernache du Canada	*Branta canadensis*
Wood Duck	Canard branchu	*Aix sponsa*
Green-winged Teal	Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*
American Black Duck	Canard noir	*Anas rubripes*
Mallard	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*
Northern Pintail	Canard pilet	*Anas acuta*
Blue-winged Teal	Sarcelle à ailes bleues	*Anas discors*
American Wigeon	Canard d'Amérique	*Anas americana*
Ring-necked Duck	Fuligule à collier	*Aythya collaris*
Greater Scaup	Fuligule milouinan	*Aythya marila*
Lesser Scaup	Petit Fuligule	*Aythya affinis*
Black Scoter	Macreuse noire	*Melanitta nigra*
Surf Scoter	Macreuse à front blanc	*Melanitta perspicillata*
Common Goldeneye	Garrot à œil d'or	*Bucephala clangula*
Barrow's Goldeneye	Garrot d'Islande	*Bucephala islandica*
Bufflehead	Petit Garrot	*Bucephala albeola*
Hooded Merganser	Harle couronné	*Lophodytes cucullatus*
Common Merganser	Grand Harle	*Mergus merganser*
Red-breasted Merganser	Harle huppé	*Mergus serrator*

Appendix 2. Standardized method of calculating indicated pair (IP) from Black Duck Joint Venture helicopter survey in Eastern Canada.

Sighting Combination[1]				Number of Indicated Pairs (IP)					
				Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5	Group 6
M	F	U	T	Dabbler (except Black Duck)	American Black Duck	Diver (except Ring-necked Duck)	Ring-necked Duck	Canada Goose	Common Loon
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
2	0	0	2	2	1.5	2	2	1	1
1	1	0	2	1	1.5	1	1	1	1
1	0	1	2	1	1.5	1	1	1	1
0	2	0	2	0	1.5	0	0	1	1
0	1	1	2	0	1.5	0	0	1	1
0	0	2	2	0	1.5	0	0	1	1
3	0	0	3	3	3	3	3	1	0
2	1	0	3	2	3	2	2	1	0
2	0	1	3	2	3	2	2	1	0
1	2	0	3	1	3	1	1	1	0
1	1	1	3	1	3	1	1	1	0
1	0	2	3	1	3	1	1	1	0
0	3	0	3	0	3	0	0	1	0
0	2	1	3	0	3	0	0	1	0
0	1	2	3	0	3	0	0	1	0
0	0	3	3	0	3	0	0	1	0
4	0	0	4	4	4	4	4	0	0
3	1	0	4	0	4	3	3	0	0
3	0	1	4	3	4	3	3	0	0
2	2	0	4	2	4	2	2	0	0
2	1	1	4	2	4	2	2	0	0
2	0	2	4	2	4	2	2	0	0
1	3	0	4	1	4	1	1	0	0
1	2	1	4	1	4	1	1	0	0
1	1	2	4	1	4	1	1	0	0
1	0	3	4	1	4	1	1	0	0
0	4	0	4	0	4	0	0	0	0
0	3	1	4	0	4	0	0	0	0
0	2	2	4	0	4	0	0	0	0
0	1	3	4	0	4	0	0	0	0
0	0	4	4	0	4	0	0	0	0
1	x	x	>4	0	0	0	1	0	0
2	x	x	>4	0	0	0	2	0	0
3	x	x	>4	0	0	0	3	0	0
4	x	x	>4	0	0	0	4	0	0
>4	x	x	>4	0	0	0	0	0	0

[1] M : male ; F : female ; U : unknown sex; T : total.

Rapport annuel

Printemps 2001

Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec

Daniel Bordage
Service canadien de la faune
Région du Québec

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec - printemps 2001

Daniel Bordage[1]

Service canadien de la faune
Région du Québec 2001

[1] Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1141, route de l'Église, C.P. 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5
Adresse électronique : daniel.bordage@ec.gc.ca

Observateurs : Myrtle Bateman[1], Daniel Bordage[2], Randy Hicks[1], Christine LePage[2] et Shirley Orichefsky[3]

Pilotes : Gaétan Gagnon[4], Jim Myra[5] et Mireille Samson[4]

Saisie de données : Shirley Orichefsky[3]

Couverture : Christine LePage[2]

Photos : Daniel Bordage[2], Léo-Guy de Repentigny[2] et Christine LePage[2]

Citation recommandée :

Bordage, D. 2001. Inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec - printemps 2001. Rapport du Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec.

Pour en savoir davantage sur le Canard noir et sur plusieurs autres espèces de sauvagine, ainsi que pour suivre les actions du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec, veuillez consulter le site Internet suivant :

http://www.qc.ec.gc.ca/faune/sauvagine/html/la_sauvagine.html

---

[1] Service canadien de la faune - Région de l'Atlantique
[2] Service canadien de la faune - Région du Québec
[3] Fondation Les oiseleurs du Québecinc.
[4] Garde côtière canadienne - RégionLaurentienne
[5] Garde côtière canadienne - Région de l'Atlantique

Table des matières

Table des matières iii
Liste des tableaux iii
Liste des figures iii
Liste des annexes iv
1.0 Introduction 1
2.0 Méthodologie 1
3.0 Conditions printanières 2
4.0 Résultats 2
5.0 Discussion 4

Liste des tableaux

Tableau 1. Données sur la taille des quadrats, l'effort d'échantillonnage et les conditions printanières observées lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2006.
Tableau 2. Taille des populations nicheuses d'après l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001 7
Tableau 3. Changement relatif (%) du nombre d'équivalents-couples observé au printemps 2001 par rapport, soit à l'an 2000, soit à la moyenne 1990-1999 ; les espèces sont en ordre décroissant d'abondance moyenne 1990-2001 d'après l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec. 8
Tableau 4. Nombre de nids et taille de la ponte de la Bernache du Canada observés lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001 9
Tableau 5. Indice de phénologie pour les canards observés lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001. 10

Liste des figures

Figure 1. Aire d'étude de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001 11
Figure 2. Tendance du nombre total d'équivalents-couples de canard au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001 12
Figure 3. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Plongeon huard selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001. 12
Figure 4. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Bernache du Canada au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001 13
Figure 5. Tendance du nombre d'équivalents-couples des populations de Bernache du Canada de l'Atlantique et de l'Atlantique Nord au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 13
Figure 6. Tendance du nombre de nids de Bernache du Canada observés au Québec méridional lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001 14
Figure 7. Tendance de la taille de la ponte chez la Bernache du Canada au Québec méridional d'après les observations recueillies lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 14

Figure 8. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard branchu au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 15
Figure 9. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Sarcelle d'hiver au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 15
Figure 10. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard noir au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 16
Figure 11. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard colvert au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 16
Figure 12. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard pilet au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 16
Figure 13. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Sarcelle à ailes bleues au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 17
Figure 14. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard d'Amérique au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 17
Figure 15. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule à collier au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 18
Figure 16 Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 18
Figure 17. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Petit Fuligule au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 19
Figure 18. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan ou de Petit Fuligule (non identifié à l'espèce) au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 20
Figure 19. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan et de Petit Fuligule au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001 ; PFU = Petit Fuligule, FUM = Fuligule milouinan, FMP = Fuligule milouinan ou Petit Fuligule (non identifié à l'espèce), courbe de tendance = nombre total d'équivalents-couples des deux espèces. 20
Figure 20. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Macreuse noire au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 20
Figure 21. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Macreuse à front blanc au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 21
Figure 22. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Garrot à œil d'or au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 21
Figure 23. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Garrot d'Islande au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 22
Figure 24. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Petit Garrot au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 22
Figure 25. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Harle couronné au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 23
Figure 26. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Grand Harle au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 23
Figure 27. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Harle huppé au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001. 24

Liste des annexes

Annexe 1. Nom français, anglais et scientifique des espèces suivies par l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001. 24
Annexe 2. Tableau des équivalents-couples de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir dans l'Est du Canada. 26

1.0 Introduction

L'objectif principal de l'inventaire du Plan conjoint sur le Canard noir (PCCN) est de fournir des indices statistiquement fiables des tendances des populations de Canard noir et des autres espèces de sauvagine se reproduisant dans l'aire de nidification principale du Canard noir. En complément, l'inventaire du PCCN vise aussi l'obtention d'estimations réalistes des densités relatives des espèces présentes. L'inventaire du PCCN en période de nidification au Canada couvre le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse, Terre-Neuve (incluant une partie du Labrador), le Québec (partie méridionale) et l'Ontario (centre-est). L'ensemble du territoire couvert est divisé en 4 strates pour tenir compte notamment de 3 populations de Canard noir selon les unités de référence du baguage ainsi que de 2 écozones. La strate 1 correspond à l'écozone Maritime de l'Atlantique. Les autres strates proviennent d'une division de l'écozone du Bouclier boréal correspondant approximativement aux limites des aires de référence du baguage. Le méridien 70°30' de longitude Ouest marque la frontière entre la strate 2, l'Est du Bouclier boréal, et la strate 3, le Centre du Bouclier boréal. Le 76°30' sépare la strate 3 de la strate 4, l'Ouest du Bouclier boréal. Les strates 1 et 2 font partie d'une même unité de référence du baguage. Le territoire à l'étude est survolé annuellement à la fois par un inventaire en avion réalisé par le U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) et par un inventaire en hélicoptère effectué par le Service canadien de la faune (SCF). Ce rapport fait état de l'inventaire en hélicoptère du PCCN au Québec.

2.0 Méthodologie

L'inventaire en hélicoptère du PCCN couvre approximativement 503 800 km^2 au cœur de l'aire de répartition du Canard noir au Québec. L'aire d'étude au Québec inclut la majeure partie de l'écozone du Bouclier boréal (Région de Conservation des Oiseaux [RCO] : n° 8–Bouclier boréal à forêts de résineux et n° 12–Bouclier boréal à forêts mixtes) et la partie septentrionale de l'écozone Maritime de l'Atlantique (RCO n° 14–Forêts septentrionales de l'Atlantique ; figure 1). Le Québec possède une partie des strates 1, 2 et 4 et la totalité de la strate 3 de l'inventaire national. Les relevés en hélicoptère ont commencé en 1990 avec 83 quadrats de 10 km × 10 km (100 km^2) répartis de façon systématique. En 1996, la taille des quadrats a été réduite à 25 km^2 (5 km × 5 km) et un système de rotation des quadrats a été instauré. Notons que la plupart des 5 km × 5 km faisant partie des 10 km × 10 km originaux (quart sud-ouest) ont été conservés pour assurer la continuité du suivi. Dans ce nouveau système, une lettre (A, B, C ou D) a été désignée au hasard à chacun des quadrats de chacune des strates. La moitié des quadrats (78) est alors inventoriée à chaque année en commençant par les quadrats A et B la première année, les quadrats B et C la deuxième année et ainsi de suite. Dans ce système, chaque quadrat est inventorié à deux reprises à chaque période de rotation de 4 ans. L'échantillon de 78 quadrats inventorié cette année est identique à celui de 1997 (quadrats B et C).

La méthode d'inventaire est demeurée la même depuis 1990. L'inventaire est effectué à bord d'un hélicoptère Bell 206L (Long Ranger) équipé de patins et de fenêtres arrières en forme de bulle pour assurer une visibilité optimale aux observateurs. Tous les plans

d'eau et les cours d'eau localisés à l'intérieur des quadrats sont survolés. Selon le type d'habitat et de relief survolés, l'altitude de vol est de 15 à 50 m au-dessus du sol et la vitesse varie de 60 à 100 km/h. L'équipe d'inventaire est composée de 3 observateurs, à l'exception de la strate 1 qui est couverte par 2 observateurs. Toutes les observations de sauvagine (voir l'annexe 1 pour le nom scientifique des espèces), ainsi que de plusieurs autres espèces d'oiseaux, de mammifères et de reptiles sont directement inscrites sur des cartes topographiques du quadrat à l'échelle 1:50 000 et ce, par l'observateur assis à l'avant de l'appareil. Au retour des inventaires, toutes ces mentions sont compilées dans un fichier informatique. Les informations de base inscrites dans ce fichier pour chaque mention d'un individu ou d'un groupe d'oiseaux observé, i.e. une ligne de données par observation, sont : 1) identification du quadrat ; 2) date ; 3) localisation des oiseaux selon le système Universel Transverse de Mercator (UTM) ; 4) code d'espèce ; 5) nombre de mâles ; 6) nombre de femelles ; 7) nombre d'individus de sexe inconnu. Les données de ce rapport ont été présentées en équivalents-couples calculés en utilisant les normes de l'inventaire en hélicoptère du PCCN dans l'Est du Canada (annexe 2).

L'inventaire doit être réalisé durant la construction du nid et le début de l'incubation. L'ajustement des dates d'inventaire en fonction de cette période est évalué par un indice phénologique (IP) correspondant au nombre total de mâles appariés (1 mâle + 1 femelle) divisé par le nombre total de mâles non accompagnés de femelles (mâles seuls et groupes de mâles). Un IP de 1,0 est considéré comme optimal pour le Canard noir et les autres espèces dont le rapport des sexes est approximativement de 1,0. Un IP de 1,0 est considéré comme représentatif d'un inventaire réalisé lorsque environ la moitié des femelles est en période de ponte et que l'autre moitié est en début de période d'incubation. Un IP largement supérieur à 1,0 suggère un inventaire réalisé trop tôt, i.e. lorsque plusieurs oiseaux sont encore en migration, ce qui occasionne une surestimation du nombre d'équivalents-couples dans l'aire d'étude. À l'opposé, un IP largement inférieur à 1,0 laisse supposer un inventaire réalisé trop tard, i.e. lorsque les femelles sont en train d'incuber et que leurs partenaires mâles ont quitté le site de nidification pour aller muer, ce qui occasionne une sous-estimation du nombre d'équivalents-couples.

3.0 Conditions printanières

Après un début de printemps plutôt froid, la chaleur s'est installée au mois de mai en conservant la sécheresse du mois d'avril. En forêt boréale, la période de nidification de la sauvagine a été marquée par des températures favorables. Seule ombre au tableau, le niveau anormalement bas des lacs et des rivières. La fonte qui a débuté lentement a été très rapide au mois de mai. Des lacs entièrement couverts de glace ont été observés dans un seul quadrat pendant l'inventaire (50 % des lacs du quadrat en question).

4.0 Résultats

Tous les quadrats ont été survolés par des observateurs d'expérience. Daniel Bordage, Christine LePage et Shirley Orichefsky ont réalisé l'inventaire de tous les quadrats des

strates 2, 3 et 4. Les 4 quadrats de la strate 1 ont été survolés par Myrtle Bateman et Randy Hicks. L'inventaire s'est déroulé du 6 au 30 mai 2001 (moyenne 1990-2001 = 7-29 mai ; tableau 1). Les températures moyenne, minimale et maximale enregistrées lors de l'inventaire des quadrats en 2001 ont toutes été supérieures aux moyennes 1990-2000 qui sont respectivement de 9 °C, -2 °C et 23 °C (tableau 1). Le temps moyen passé dans chaque quadrat a été similaire à ceux enregistrés lors des années précédentes (moyenne 1996-2000 = 32 min). La date de dégel du lac Saint-Jean, qui nous donne une idée des conditions printanières du centre du Québec (strate 3), a été observée deux jours plus tard qu'en 2000 et un jour plus tôt que la moyenne à long terme (moyenne 1990-2000 = 10 mai ; tableau 1).

Le tableau 2 regroupe toutes les espèces de plongeons, d'oies et de canards qui ont un statut de nicheur probable ou confirmé dans l'aire d'étude et qui ont été observées régulièrement lors des inventaires. Avec un total de 327 729 équivalents-couples de plongeons, d'oies et de canards, le printemps 2001 obtient le troisième plus haut décompte depuis le début des inventaires en 1990 (tableau 2). Ce niveau de population totale représente toutefois une baisse de 29 % par rapport au nombre record de 463 777 équivalents-couples observés l'an passé, mais l'estimation de 2001 demeure néanmoins 18 % au dessus de la moyenne à long terme 1990-1999 (276 662 équivalents-couples ; tableau 3). Cette baisse a été observée autant chez les canards barboteurs (*Cairinini* et *Anatini* ; -33 % par rapport à l'an passé) que chez les canards plongeurs (*Aythyini* et *Mergini* ; -25 % par rapport à l'an passé). Toutes les espèces ont subi une baisse en 2001 par rapport à l'an 2000 (tableau 3), à l'exception du Canard branchu (niveau record), de la Macreuse à front blanc (niveau record), du Garrot d'Islande (niveau record) et du Grand Harle (troisième meilleure année depuis 1990). Les effectifs de la plupart des espèces demeurent toutefois supérieurs à la moyenne à long terme 1990-1999. Sept espèces présentent des niveaux de population en 2001 inférieurs à la moyenne 1990-1999 (tableau 3) : le Canard pilet, le Canard d'Amérique, le Fuligule milouinan, le Petit Fuligule, la Macreuse noire, le Petit Garrot et le Harle huppé. Aucune de ces espèces peu abondantes dans l'aire d'étude n'a été observée en 2001 (couples) à l'exception du Canard d'Amérique (1 mâle et 1 couple).

Chaque année, il nous est possible d'estimer la taille de la ponte de la Bernache du Canada par l'observation de nids depuis l'hélicoptère. Vingt-deux nids ont été observés au printemps 2001 et la densité de nids par 100 km^2 a été la plus élevée depuis le début du suivi en 1990 (tableau 4). De son côté, la taille moyenne de la ponte (4,56 oeufs) n'a été que légèrement supérieure à la moyenne 1990-1999 (4,40 oeufs).

L'indice de phénologie de 0,50 pour le Canard noir, le plus bas depuis le début du suivi en 1990, indique que l'inventaire de ce printemps a été réalisé un peu tard par rapport à la période optimale (moyenne 1990-1999 = 1,77 ; tableau 5). L'examen du tableau 5 révèle, qu'à l'instar du Canard noir, la plupart des espèces ont obtenu des indices de phénologie inférieurs à ceux notés en 2000.

La tendance des effectifs nicheurs des différentes espèces inventoriées de 1990 à 2001 dans l'aire d'étude au Québec peut être évaluée à partir des figures 2 à 27. Dans

l'ensemble, le nombre total de canards a fait un bond important à la hausse en 1999 puis en 2000 pour ensuite redescendre en 2001 à des niveaux se rapprochant des valeurs moyennes observées pendant une période relativement stable de 1990 à 1998 (figure 2). Cette baisse en 2001 a été observée autant chez les canards barboteurs que chez les canards plongeurs.

La population nicheuse de Plongeon huard semble avoir atteint un plateau depuis 1995, plateau qui se situe à près du double des estimations des années 1990-1992 (figure 3). Rappelons que le dégel tardif des lacs avait de toute évidence occasionné une sous-estimation importante des effectifs de cette espèce en 1996. Après un léger mais constant déclin de 1990 à 1995, année où la chasse sportive de cette espèce a été fermée, les effectifs de Bernache du Canada faisant partie de l'extrême sud de leur aire de répartition ont augmenté de façon notable depuis 1995, bien qu'une baisse ait été notée en 2001 et ce, pour la première fois depuis 1997 (figure 4). Autant la population de l'Atlantique (strates 3 et 4) que celle de l'Atlantique Nord (strate 2) présente une telle augmentation depuis 1995. Toutefois, de 1990 à 1995, la population de l'Atlantique Nord ne semble pas avoir subi un déclin tel que celui observé chez la population de l'Atlantique (figure 5). La baisse enregistrée en 2001 a été observée chez les deux populations de bernache. La tendance du nombre de nids de Bernache du Canada, pondéré par 100 km^2 pour tenir compte des différences annuelles dans l'effort d'échantillonnage, suit d'assez près la tendance du nombre d'équivalents-couples, mais avec de plus grandes amplitudes (figure 6). Cependant, contrairement au nombre d'équivalents-couples, la densité de nids a continué sa progression à la hausse en 2001 pour atteindre un niveau record. En ce qui a trait à la taille de la ponte estimée à partir de l'hélicoptère, celle-ci a très peu varié autour de la moyenne 1990-1999 estimée à 4,40 oeufs/nid (figure 7). La population nicheuse de Canard noir de l'aire d'étude a subi une baisse en 2001 et les niveaux d'effectifs alors enregistrés se rapprochent de ceux observés au début du programme en 1990 (figure 10). Dans l'ensemble, la tendance de la population de Canard noir demeure néanmoins à la hausse lors des 12 années du suivi. La population de Canard colvert suit une tendance générale à la hausse depuis le début du suivi en 1990 malgré une baisse des effectifs en 2001 (figure 11). La deuxième espèce en abondance relative dans l'aire d'étude, le Fuligule à collier, a subi une baisse importante cette année pour revenir à un niveau de population comparable à la période relativement stable de 1990 à 1998 (figure 15). Un patron similaire a aussi été observé chez le Garrot à œil d'or (figure 22) et le Harle couronné (figure 25). Le Petit Fuligule (figure 17) et le Petit Garrot (figure 24) ont subi des pertes importantes dans les 12 années du suivi alors qu'aucun couple de ces deux espèces n'a été observé en 2001. Cependant, ces deux espèces sont des nicheurs peu abondants dans l'aire d'étude et les estimations annuelles demeurent imprécises (erreur-type élevée).

5.0 Discussion

L'inventaire en hélicoptère du PCCN permet de suivre de façon fiable les tendances des populations de 20 espèces d'oiseaux aquatiques nichant au Québec. La fiabilité des résultats peut être rapidement évaluée par un simple examen des figures illustrant

les tendances. En effet, pour la plupart des espèces, on observe des amplitudes annuelles raisonnables et structurées, i.e. dans les limites acceptables de la dynamique des populations concernées et selon des patrons s'échelonnant sur plusieurs années. De plus, la précision des estimations (voir les erreurs-types) est excellente pour les espèces les plus abondantes, avec un coefficient de variation annuel moyen généralement inférieur à 10 % chez le Canard noir et inférieur à 20 % chez plusieurs autres espèces.

La baisse observée en 2001 chez plusieurs espèces de canards, dont le Canard noir, était prévisible. Bien que le nombre de couples ait atteint un niveau record l'an passé chez le Canard noir ainsi que chez plusieurs autres espèces, l'été 2000 avait été peu clément et le succès de reproduction semblait avoir été sous les normales pour plusieurs espèces et ce, dans plusieurs régions du Québec. Par exemple, le rapport du nombre de jeunes par adulte pour le Canard noir dans les stations de baguage au Québec avait été de 1,14 en 2000, le niveau le plus bas depuis le début du programme d'inventaire du PCCN en 1990. La baisse de la population de Bernache du Canada dans l'extrême sud de son aire de répartition est plus inattendue. En 2001, les inventaires dans le nord du Québec font état d'un nombre record de couples chez cette espèce.

Dans son ensemble, l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir continue de démontrer, depuis 12 ans, sa grande valeur comme outil de gestion pour suivre les tendances et les changements de densités relatives des populations nicheuses de plongeons et de sauvagine au Québec méridional.

Tableau 1. Données sur la taille des quadrats, l'effort d'échantillonnage et les conditions printanières observées lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Taille des quadrats (km)	10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	10 × 10	5 × 5	5 × 5	5 × 5	5 × 5	5 × 5	5 × 5
Superficie inventoriée (km^2)	8200	8200	8200	4300	4300	3500	1950	1950	1950	1950	1950	1950
Effort d'échantillonnage (%)	1,6	1,6	1,6	0,9	0,9	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Début de l'inventaire	2 mai	4 mai	8 mai	10 mai	10 mai	11 mai	6 mai	12 mai	5 mai	6 mai	4 mai	6 mai
Fin de l'inventaire	24 mai	23 mai	27 mai	28 mai	4 juin	1 juin	24 mai	6 juin	29 mai	31 mai	2 juin	30 mai
Dégel du lac Saint-Jean	9 mai	7 mai	15 mai	10 mai	20 mai	14 mai	12 mai	7 mai	3 mai	8 mai	7 mai	9 mai
Température (°C ; min.-max.)	8 (-4-21)	8 (-4-22)	11 (-4-29)	9 (0-30)	10 (-3-24)	8 (1-18)	5 (-8-14)	8 (1-18)	13 (2-22)	13 (-2-25)	9 (-5-25)	13 (0-25)
Temps de vol par quadrat (min ; min.-max.)	87 (42-192)	83 (20-147)	81 (33-134)	87 (32-145)	97 (40-161)	92 (44-168)	24 (13-44)	34 (17-59)	31 (14-51)	36 (20-58)	36 (19-64)	32 (15-55)

Tableau 2. Taille des populations nicheuses d'après l'inventaire en hélicoptère du Plaponjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001.

Espèce	Population nicheuse (nombre total d'équivalents-couples / 503800 km^2)											
	1990	**1991**	**1992**	**1993**	**1994**	**1995**	**1996**	**1997**	**1998**	**1999**	**2000**	**2001**
PLONGEONS												
Plongeon huard	11 673	10 568	8 970	14 997	18 980	23 463	10 851	25 319	18 860	24 286	21 185	19 894
OIES												
Bernache du Canada	18 800	17 817	17 572	14 294	14 763	12 091	22 477	17 052	22 477	35 137	37 462	33 587
CANARDS BARBOTEURS												
Canard branchu	3 133	1 167	676	1 054	3 632	5 038	2 325	2 325	1 292	4 134	5 684	6 201
Sarcelle d'hiver	17 449	18 309	11 243	7 030	16 051	7 053	23 252	14 468	11 109	18 860	41 854	17 568
Canard noir	111 389	93 479	83 803	63 209	64 732	65 422	106 056	94 947	107 736	155 145	158 116	121 300
Canard colvert	8 663	5 775	6 697	6 913	11 365	9 932	18 860	9 818	8 267	19 635	25 578	14 210
Canard pilet	430	123	369	117	0	0	2 067	258	0	0	258	0
Sarcelle à ailes bleues	553	430	676	586	1 172	288	517	1 033	517	775	1 550	1 033
Canard d'Amérique	676	492	246	469	1 289	576	1 033	1 550	0	775	7 173	517
Sous-total	142 293	119 775	103 710	79 378	98 241	88 309	154 110	124 399	128 921	199 324	240 213	160 829
CANARDS PLONGEURS												
Fuligule à collier	54 312	50 933	45 219	44 756	55 301	55 562	40 821	55 289	39 012	67 690	83 967	52 705
Fuligule milouinan	246	860	1 290	1 757	703	288	1 033	258	0	0	4 909	0
Petit Fuligule	1 782	5 837	1 966	586	2 812	0	517	517	0	0	258	0
Fuligule milouinan ou Petit F.	553	123	307	0	2 226	1 295	258	0	0	0	4 134	0
Macreuse noire	430	1 966	1 229	1 172	0	720	517	258	258	775	775	0
Macreuse à front blanc	1 966	2 949	2 335	3 398	2 578	1 727	1 809	3 875	8 009	5 942	5 684	9 301
Garrot à œil d'or	42 884	44 482	37 109	40 421	46 748	35 698	39 271	42 371	32 295	49 605	57 614	45 213
Garrot d'Islande	922	2 396	1 536	1 406	117	864	1 033	1 292	2 842	517	258	2 842
Petit Garrot	4 546	4 731	3 318	351	2 226	576	3 617	2 067	0	517	1 292	0
Harle couronné	11 981	11 305	7 127	9 842	14 411	15 258	12 660	12 660	12 918	26 611	23 252	15 243
Grand Harle	42 209	47 984	41 410	28 002	35 852	32 531	26 094	40 046	33 845	34 620	41 079	41 596
Harle huppé	799	1 352	676	2 109	2 929	1 152	0	0	0	0	342	0
Sous-total	162 630	174 918	143 522	133 800	165 903	145 671	127 630	158 633	129 179	186 277	223 564	166 900
Total (canards)	304 923	294 693	247 232	213 178	264 144	233 980	281 740	283 032	258 100	385 601	463 777	327 729

Tableau 3. Changement relatif (%) du nombre d'équivalents-couples observé au printemps 2001 par rapport, soit à l'an 2000 (avant dernière colonne), soit à la moyenne 1990-1999 (dernière colonne) ; les espèces sont en ordre décroissant d'abondance moyenne 1990-2001 d'après l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec.

Rang	Espèce	Nombre moyen d'équivalents-couples / 100 km^2		Nombre total moyen d'équivalents-couples (503 800 km^2)		Changement relatif (%) du nombre d'équivalents-couples observé au printemps 2001 par rapport à	
		1990-1999	1990-2001	1990-1999	1990-2001	2000	moyenne 1990-1999
1	Canard noir	18,8	20,3	94 592	102 111	-23	+28
2	Fuligule à collier	10,1	10,7	50 889	53 797	-37	+3,6
3	Garrot à œil d'or	8,2	8,5	41 088	42 809	-21	+10
4	Grand Harle	7,2	7,4	36 259	37 106	+1,3	+15
5	Bernache du Canada	3,8	4,4	19 248	21 961	-10	+74
6	Plongeon huard	3,3	3,5	16 797	17 421	-6,1	+18
7	Sarcelle d'hiver	2,9	3,4	14 483	17 021	-58	+21
8	Harle couronné	2,7	2,9	13 477	14 439	-34	+13
9	Canard colvert	2,1	2,4	10 593	12 143	-44	+44
10	Macreuse à front blanc	0,69	0,82	3 459	4 131	+64	+169
11	Canard branchu	0,49	0,61	2 478	3 055	+9,1	+150
12	Petit Garrot	0,44	0,38	2 195	1 937	-100	-100
13	Garrot d'Islande	0,26	0,27	1 292	1 335	+1000	+120
14	Canard d'Amérique	0,14	0,24	710	1 233	-93	-27
15	Petit Fuligule	0,28	0,24	1 402	1 190	-100	-100
16	Fuligule milouinan	0,13	0,19	644	945	-100	-100
17	Harle huppé	0,18	0,15	902	780	-100	-100
18	Sarcelle à ailes bleues	0,13	0,15	655	761	-33	+58
	Fuligule milouinan ou Petit F.	0,09	0,15	476	741	-100	-100
19	Macreuse noire	0,15	0,13	732	675	-100	-100
20	Canard pilet	0,07	0,06	336	302	-100	-100
	Canards barboteurs	24,6	27,1	123 846	136 480	-33	+30
	Canard plongeurs	30,3	31,7	152 816	159 878	-25	+9,2
	Total (canards)	54,9	58,8	276 662	296 358	-29	+18

Tableau 4. Nombre de nids et taille de la ponte de la Bernache du Canada observés lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Nombre de nids	27	39	37	19	12	9	9	5	8	15	18	22
Nombre de nids / 100 km²	0,33	0,48	0,45	0,44	0,28	0,26	0,46	0,26	0,41	0,77	0,92	1,13
Nombre de nids dont le contenu a pu être estimé	19	37	26	12	11	7	6	4	5	14	18	18
Taille moyenne de la ponte (erreur-type)	4,32 (0,31)	4,62 (0,20)	4,23 (0,26)	4,17 (0,49)	4,73 (0,33)	4,00 (0,44)	5,67 (0,21)	4,25 (0,75)	4,60 (0,51)	3,79 (0,41)	4,61 (0,29)	4,56 (0,18)

Tableau 5. Indice de phénologie pour les canards observés lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001.

Espèce	Indice de phénologie											
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
CANARDS BARBOTEURS												
Canard branchu	0,88	3,25	2,67	0,50	0,35	1,92	3,50	0,60	0,25	0,60	1,57	0,92
Sarcelle d'hiver	6,03	10,2	3,94	0,96	1,63	0,88	6,09	0,57	0,62	1,28	5,09	0,50
Canard noir	2,44	1,81	2,08	0,78	1,15	1,13	5,22	1,16	0,88	1,03	1,77	0,50
Canard colvert	1,06	0,49	0,56	0,10	0,35	0,23	0,35	0,27	0,20	0,28	0,62	0,19
Canard pilet	-[1]	-[1]	1,00	0[2]	-[1]	-[1]	0,20	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]
Sarcelle à ailes bleues	2,00	6,00	2,67	1,50	4,00	-[1]	-[1]	0[2]	-[1]	-[1]	2,00	3,00
Canard d'Amérique	3,50	3,00	0,33	0[2]	1,25	3,00	-[1]	0,50	-[1]	-[1]	-[1]	1,00
CANARDS PLONGEURS												
Fuligule à collier	3,42	3,27	2,53	1,85	1,18	1,21	1,33	1,68	1,67	3,14	2,64	3,16
Fuligule milouinan	1,00	2,50	1,00	1,17	0[2]	0[2]	-[1]	0[2]	-[1]	-[1]	1,67	-[1]
Petit Fuligule	0,90	4,26	1,63	-[1]	0,75	-[1]	-[1]	0[2]	-[1]	-[1]	0[2]	-[1]
Fuligule milouinan ou Petit F.	-[1]	1,00	4,00	-[1]	1,00	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	2,67	-[1]
Macreuse noire	-[1]	30,0	0,33	2,00	-[1]	-[1]	1,00	-[1]	-[1]	-[1]	0[2]	-[1]
Macreuse à front blanc	1,30	5,33	2,11	1,43	0,79	-[1]	-[1]	-[1]	5,00	3,60	8,00	-[1]
Garrot à œil d'or	1,77	1,73	1,65	0,87	0,92	1,31	1,35	0,68	0,97	1,54	1,67	1,17
Garrot d'Islande	2,67	3,50	1,00	1,00	-[1]	1,00	3,00	0,67	0,33	-[1]	-[1]	1,75
Petit Garrot	7,57	4,69	3,78	-[1]	2,25	3,00	0,60	5,00	-[1]	-[1]	1,50	-[1]
Harle couronné	1,09	1,81	1,29	1,76	0,93	1,29	1,47	2,36	1,00	1,39	1,57	1,45
Grand Harle	1,38	1,68	1,23	1,20	1,20	0,82	1,14	1,22	0,81	1,08	1,60	1,23
Harle huppé	0,80	2,00	-[1]	6,00	0,85	1,00	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]	-[1]

[1] aucun mâle non accompagné de femelle n'a été observé.
[2] observation d'au moins un mâle non accompagné de femelle mais d'aucun mâle apparié.

Figure 1. Aire d'étude de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001.

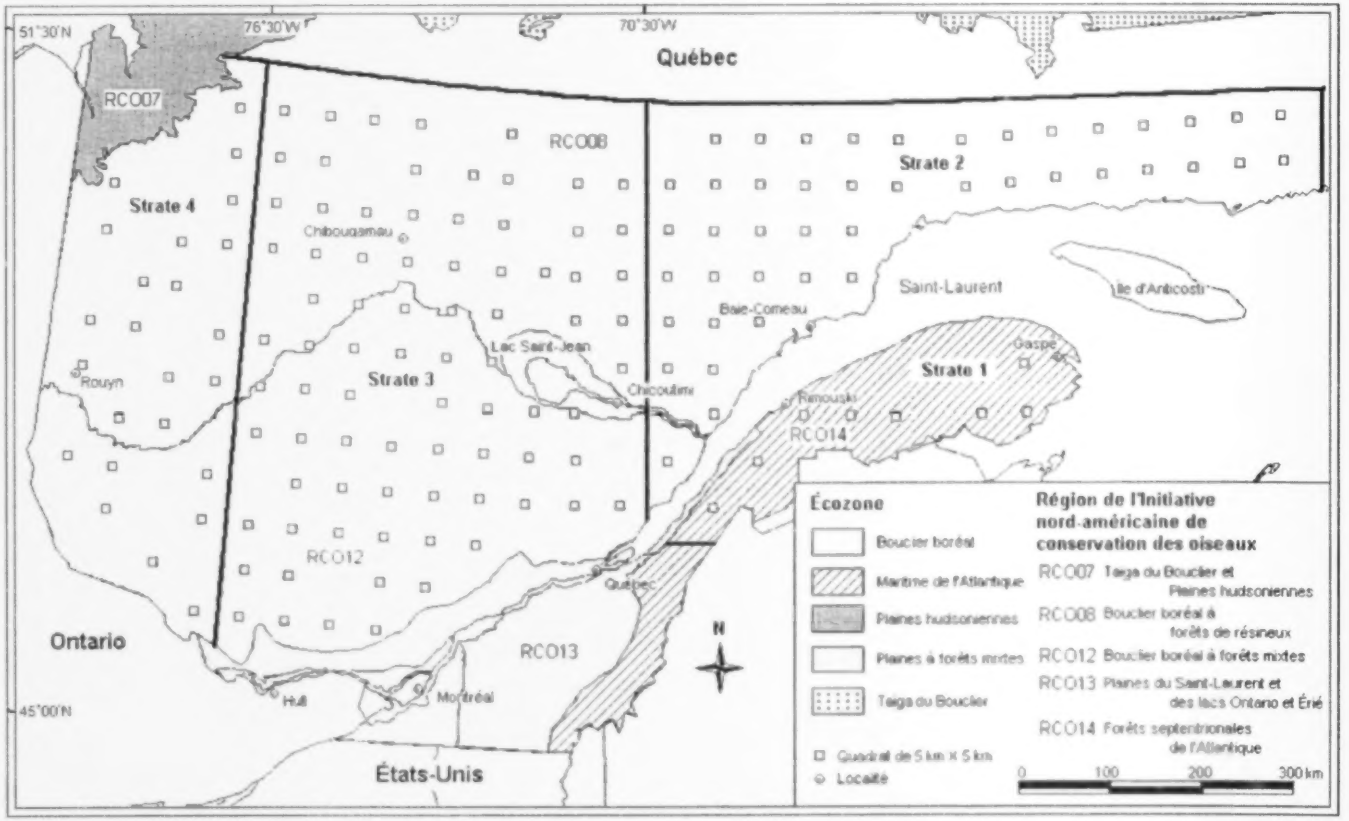


Figure 2. Tendance du nombre total d'équivalents-couples de canard au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

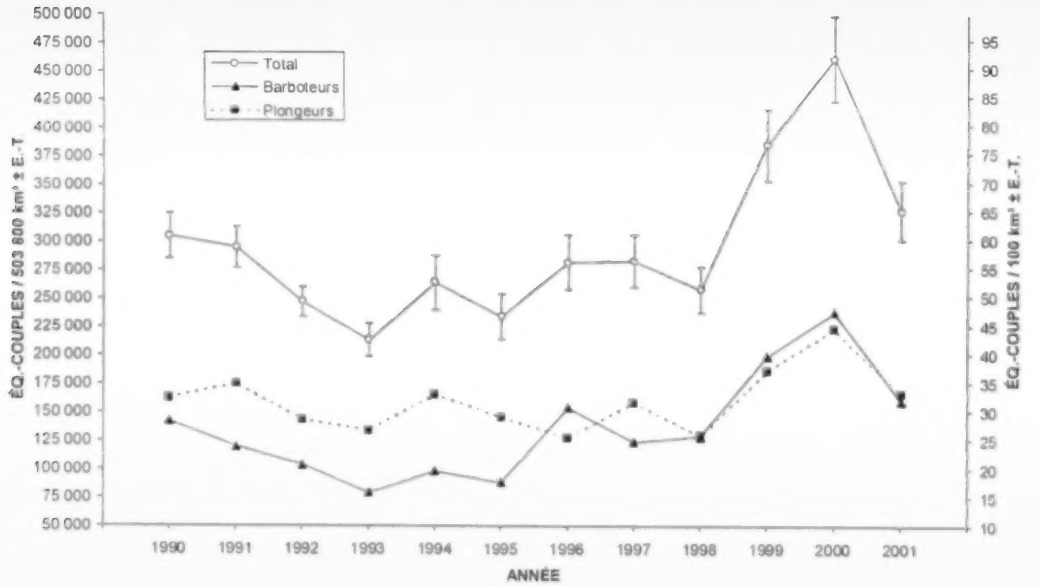


Figure 3. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Plongeon huard selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 1990-2001.

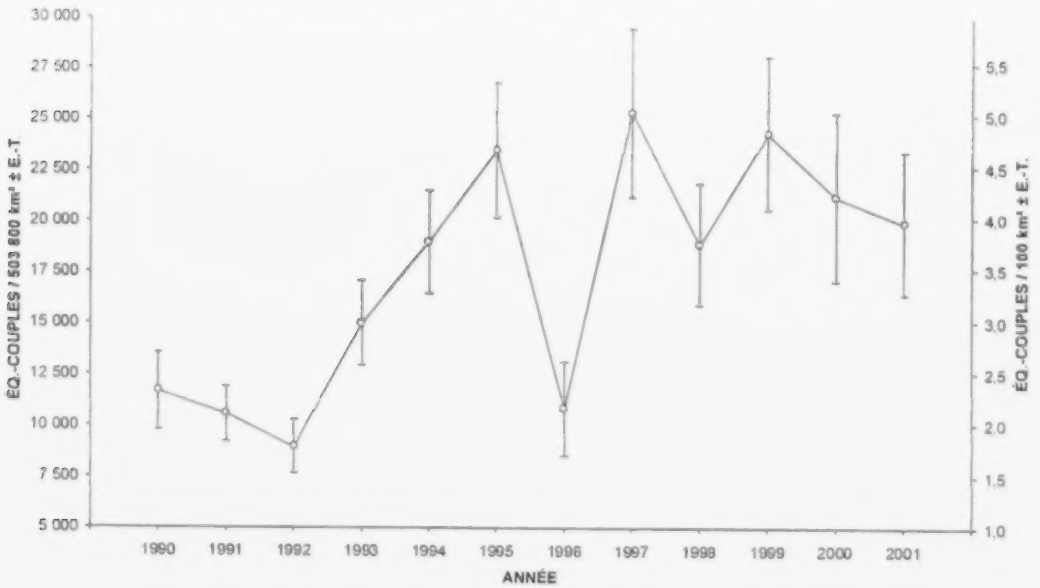


Figure 4. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Bernache du Canada au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

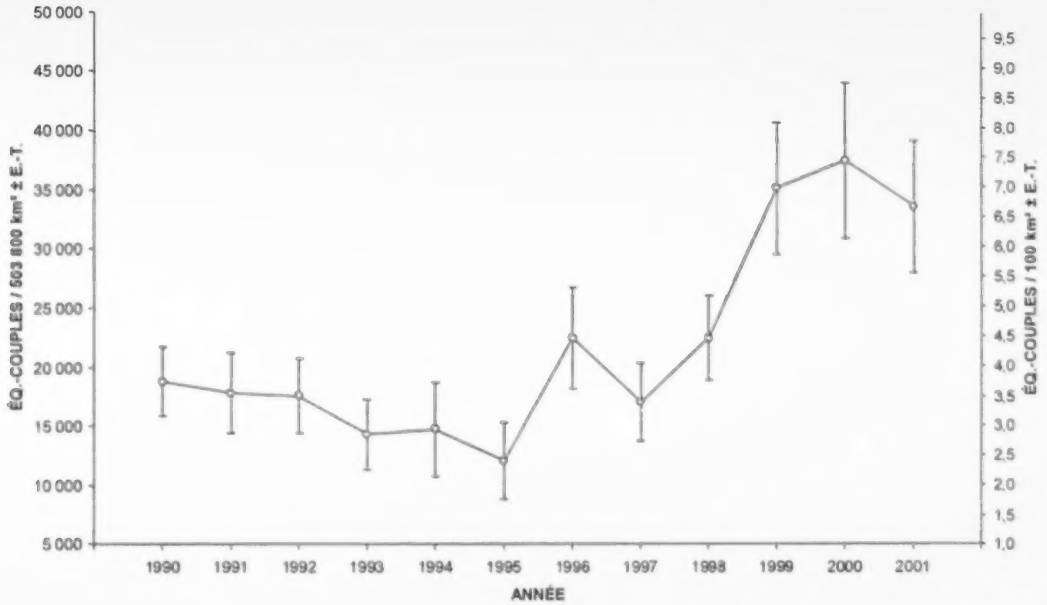


Figure 5. Tendance du nombre d'équivalents-couples des populations de Bernache du Canada de l'Atlantique et de l'Atlantique Nord au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

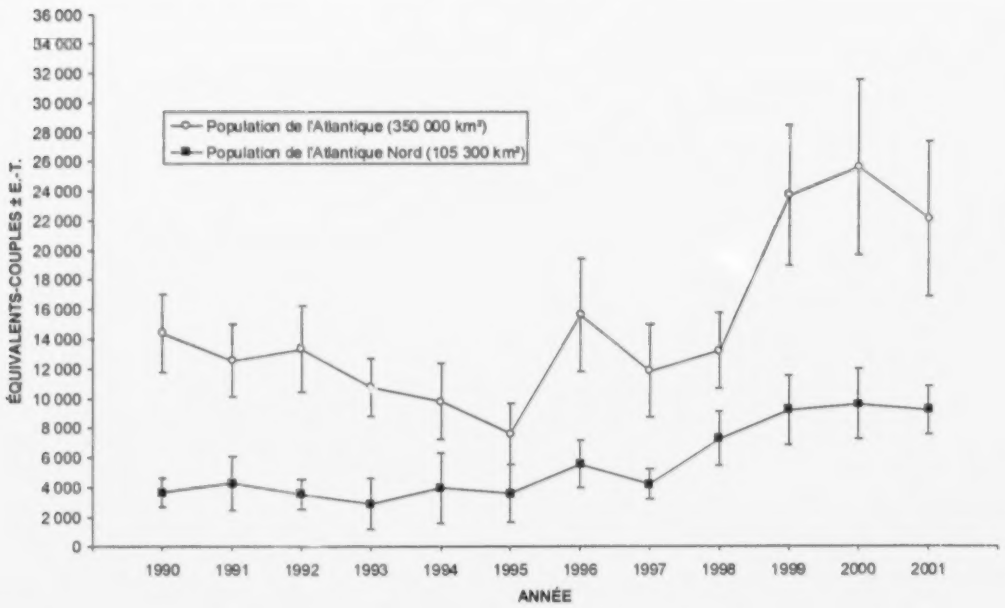


Figure 6. Tendance du nombre de nids de Bernache du Canada observés au Québec méridional lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

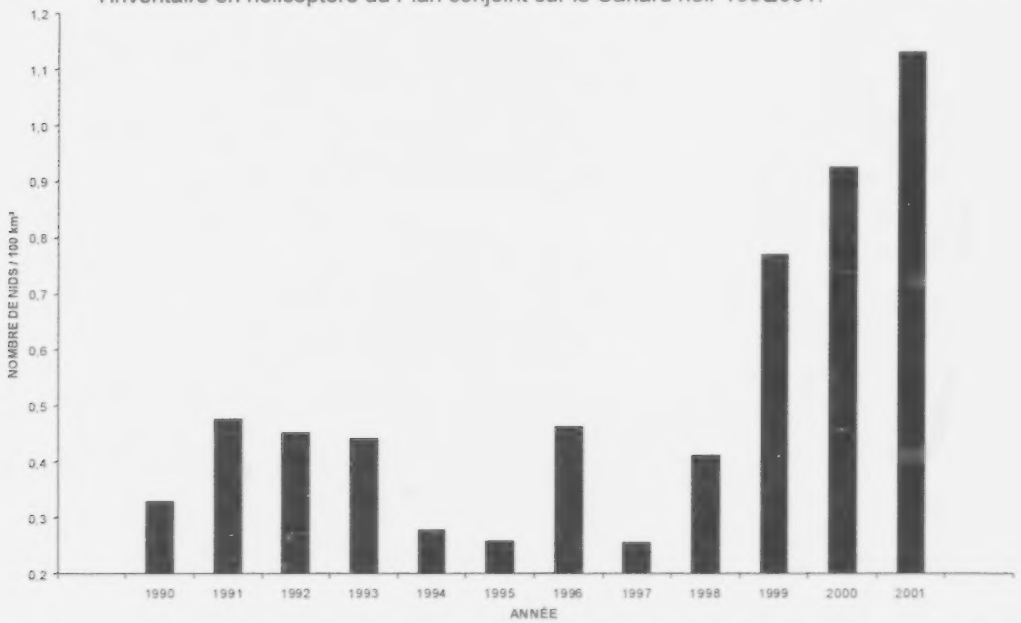


Figure 7. Tendance de la taille de la ponte chez la Bernache du Canada au Québec méridional d'après les observations recueillies lors de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

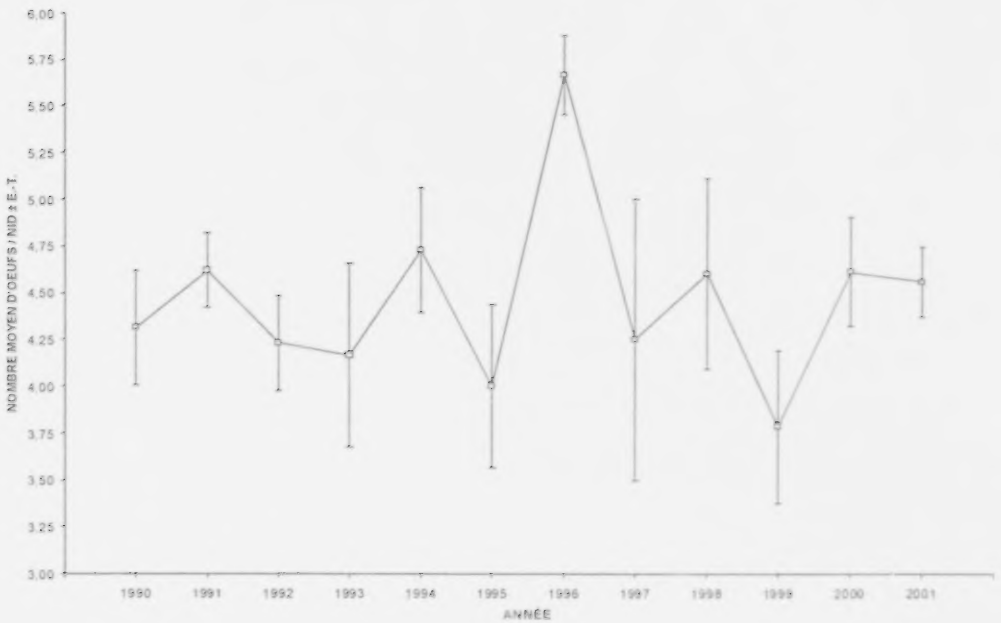


Figure 8. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard branchu au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

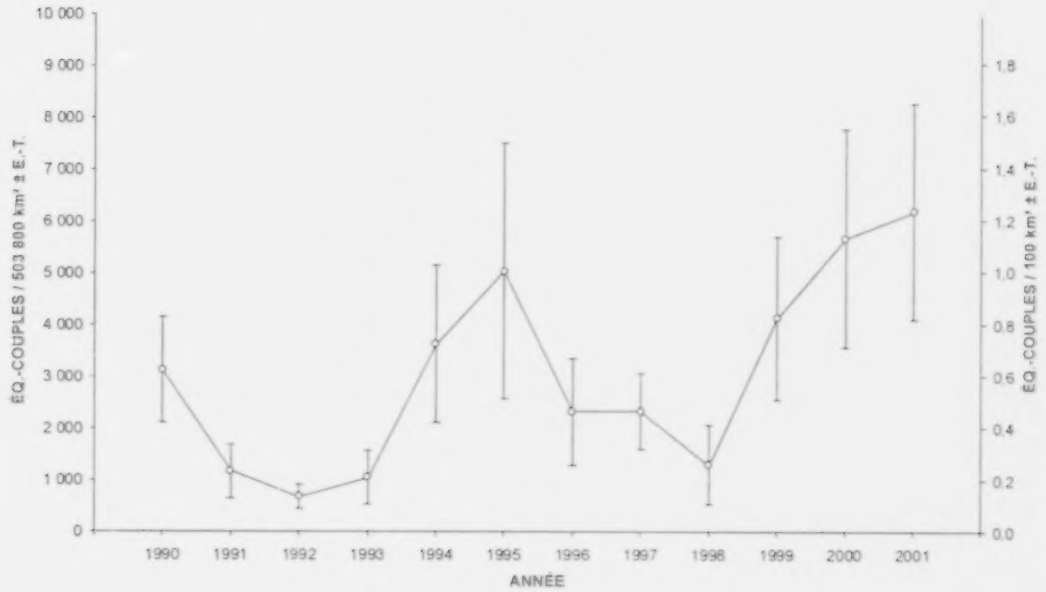


Figure 9. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Sarcelle d'hiver au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

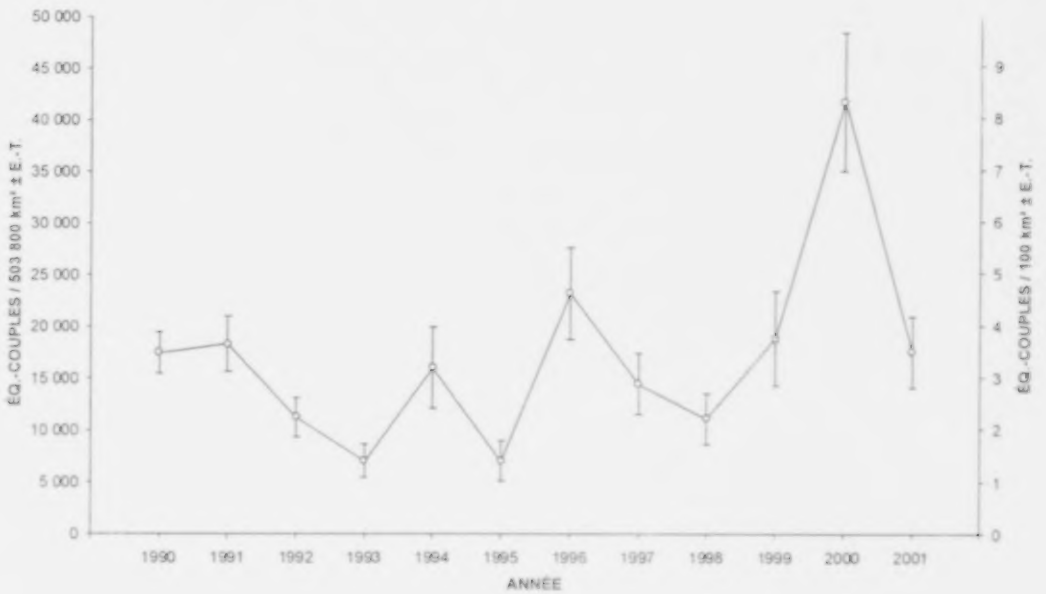


Figure 10. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard noir au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

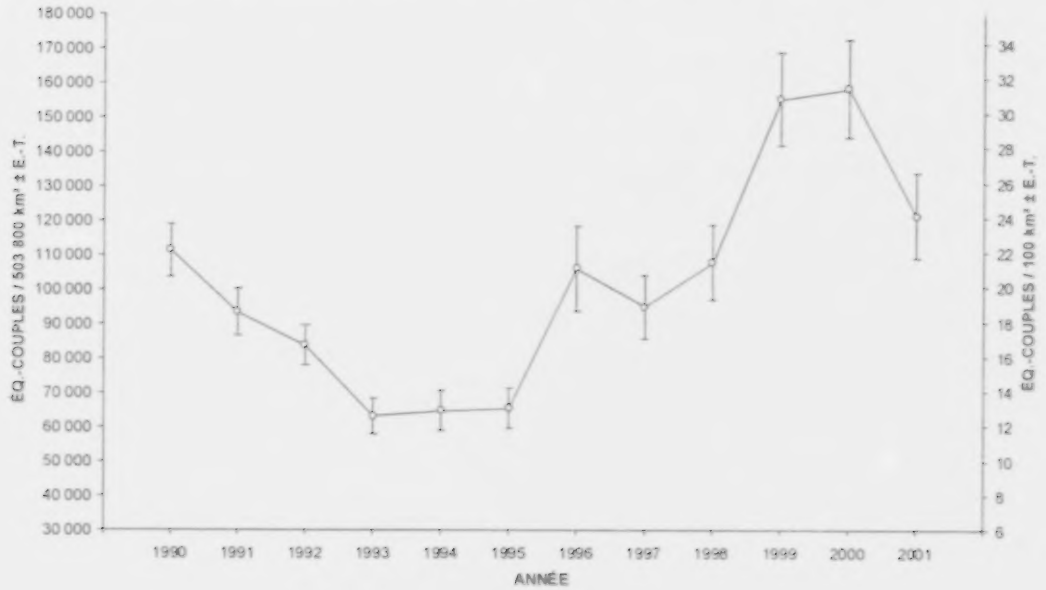


Figure 11. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard colvert au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

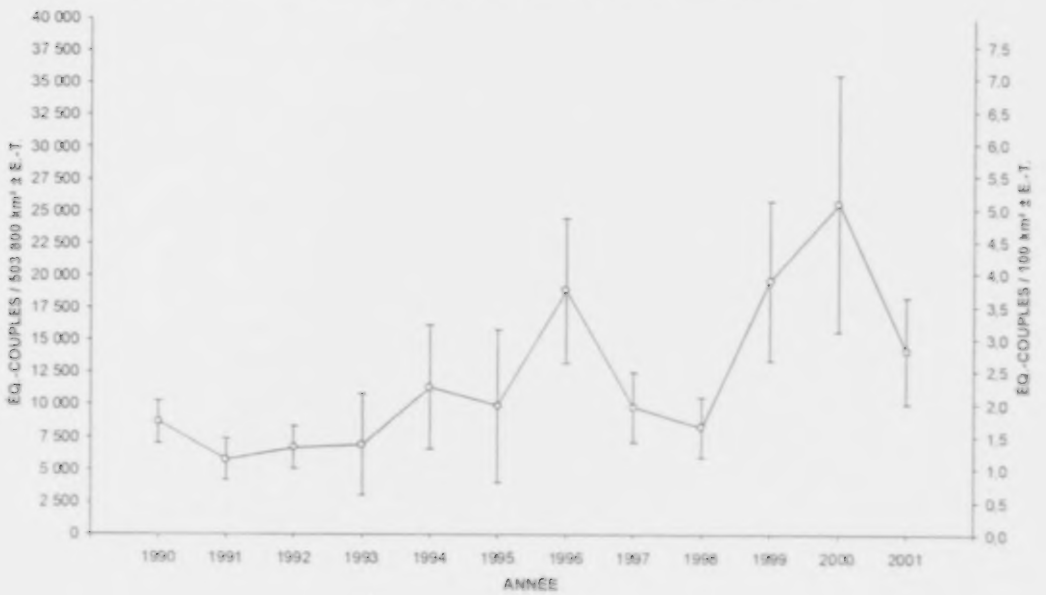


Figure 12. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard pilet au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1992-2001.

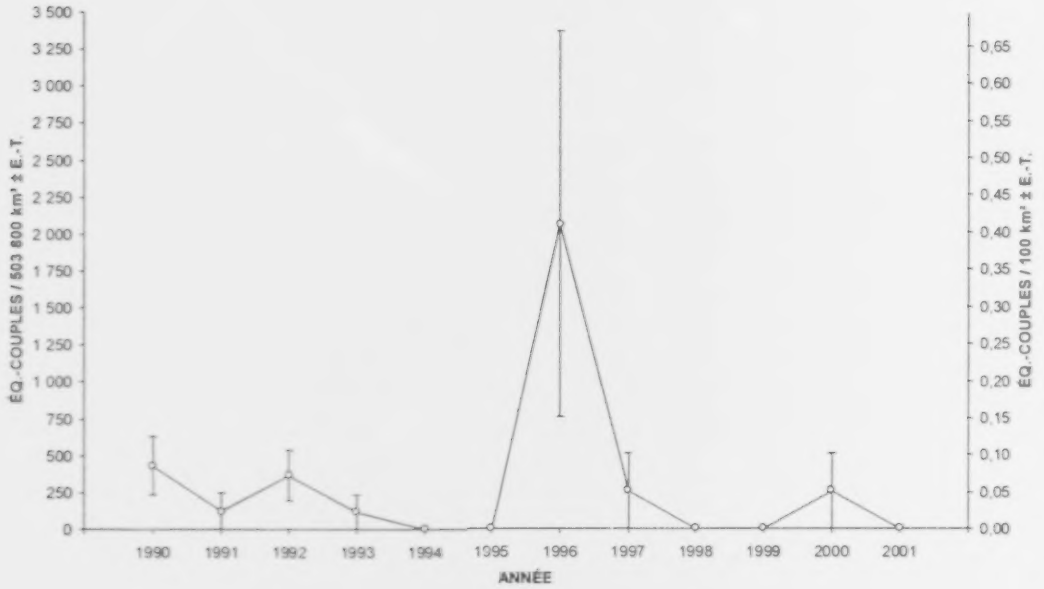


Figure 13. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Sarcelle à ailes bleues au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1992-2001.

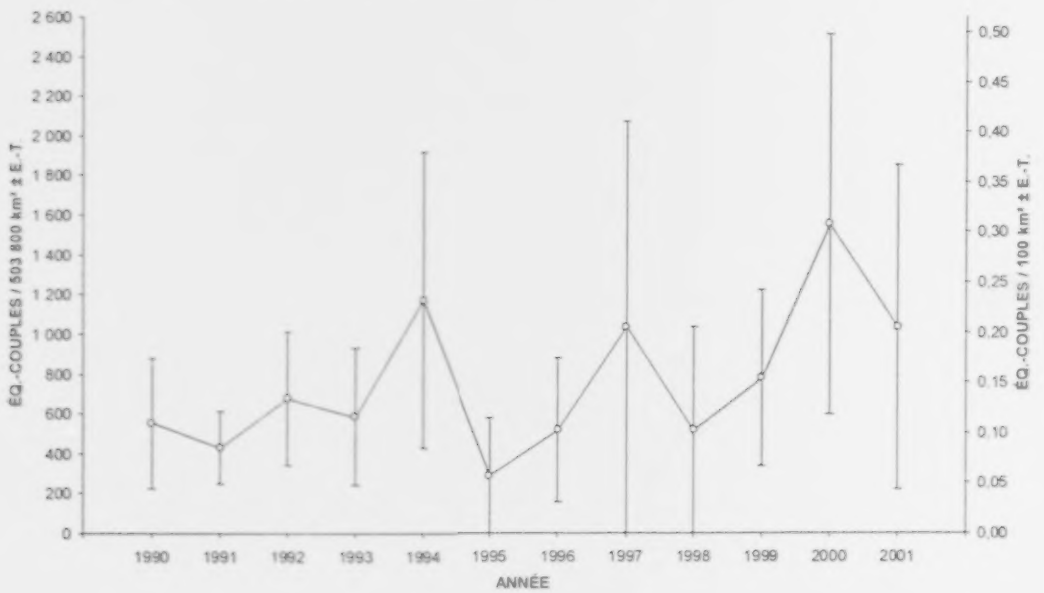


Figure 14. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Canard d'Amérique au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

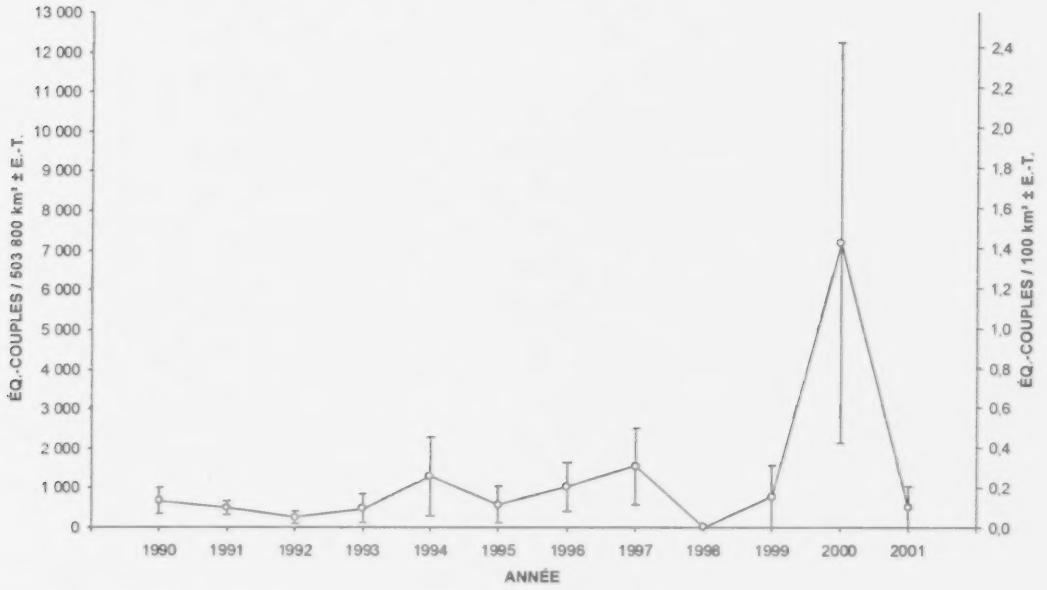


Figure 15. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule à collier au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

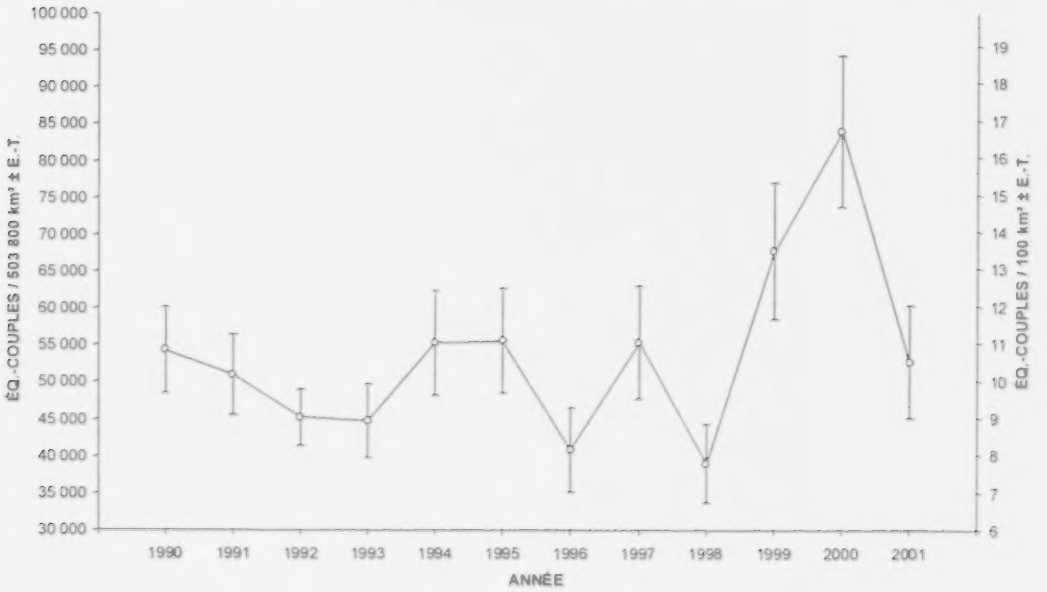


Figure 16. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

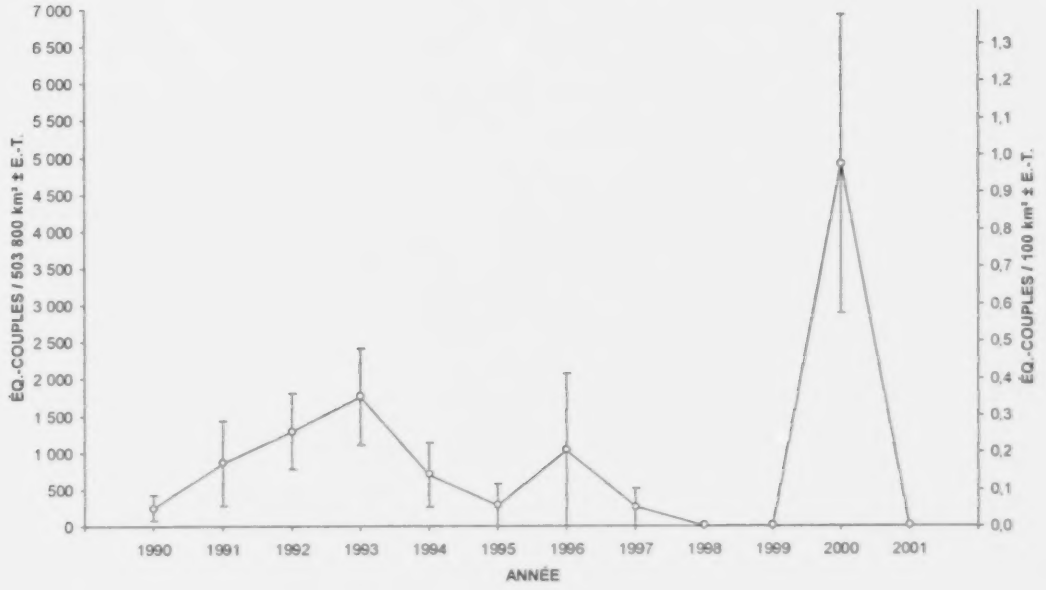


Figure 17. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Petit Fuligule au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

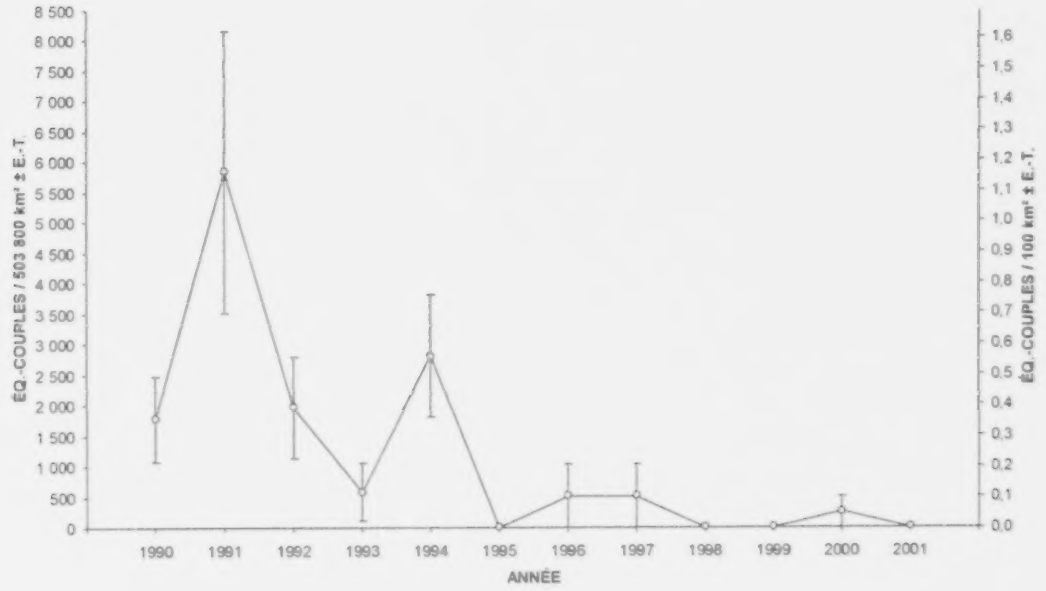


Figure 18. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan ou de Petit Fuligule (non identifié à l'espèce) au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

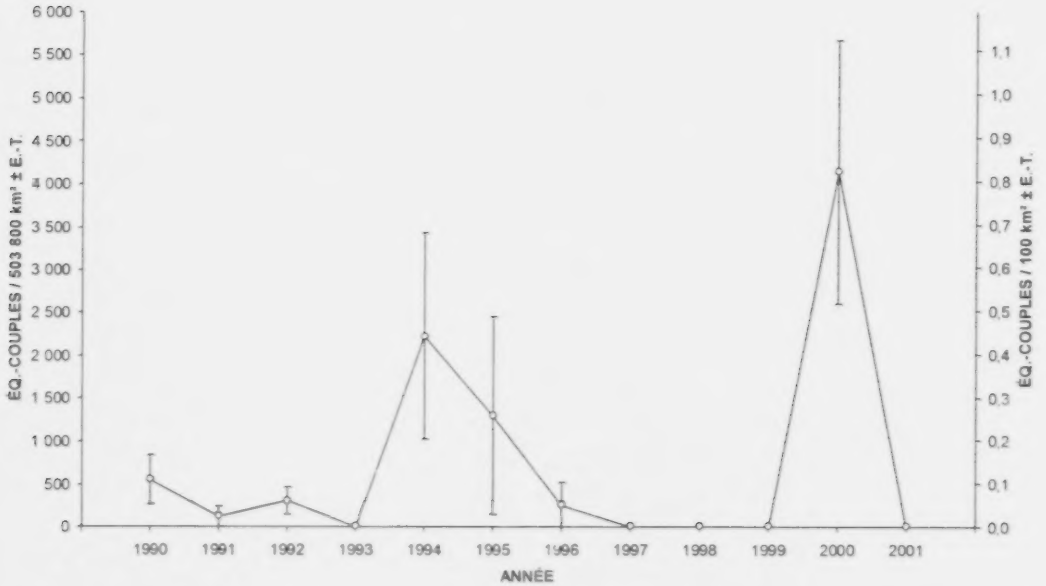


Figure 19. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Fuligule milouinan et de Petit Fuligule au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001 ; PFU = Petit Fuligule, FUM = Fuligule milouinan, FMP = Fuligule milouinan ou Petit Fuligule (non identifié à l'espèce), courbe de tendance = nombre total d'équivalents-couples des deux espèces.

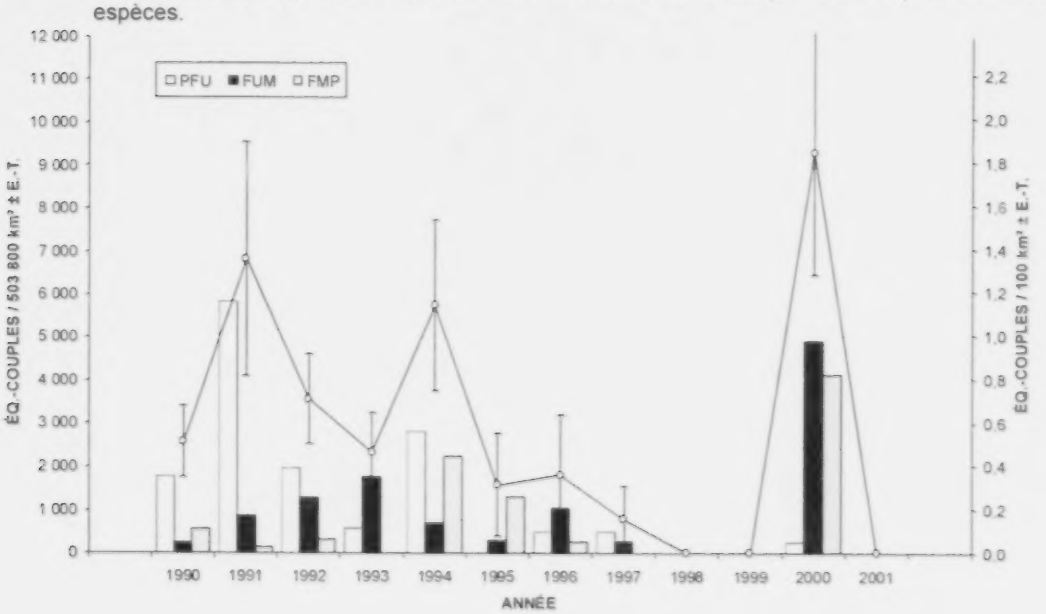


Figure 20. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Macreuse noire au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

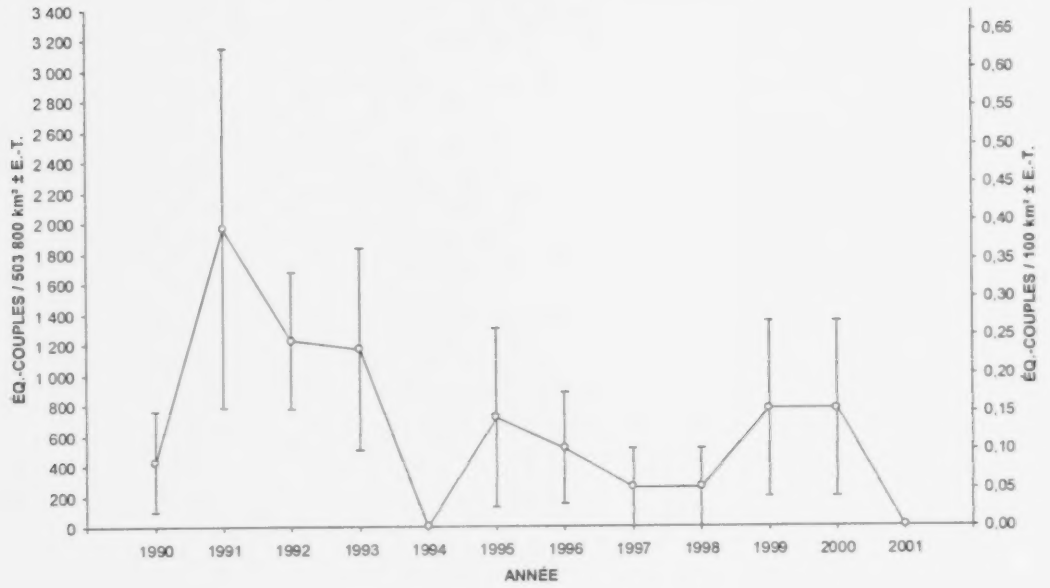


Figure 21. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Macreuse à front blanc au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

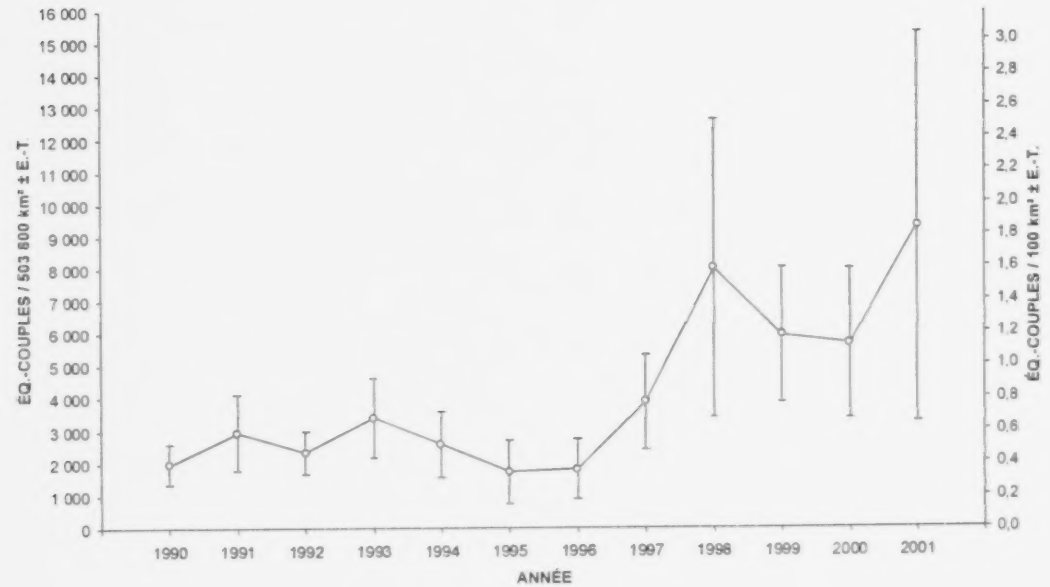


Figure 22. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Garrot à œil d'or au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

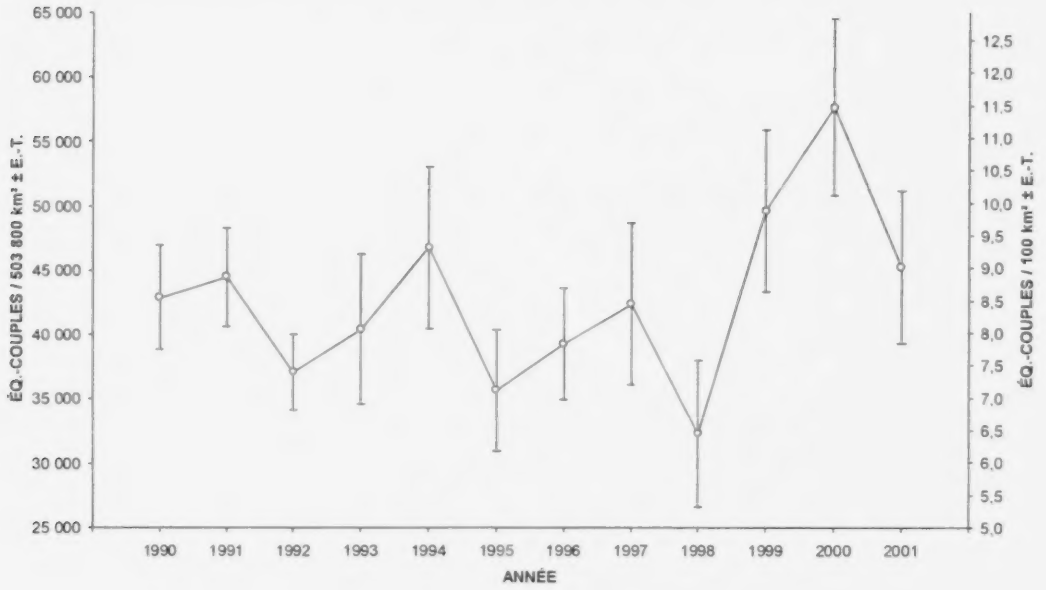


Figure 23. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Garrot d'Islande au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

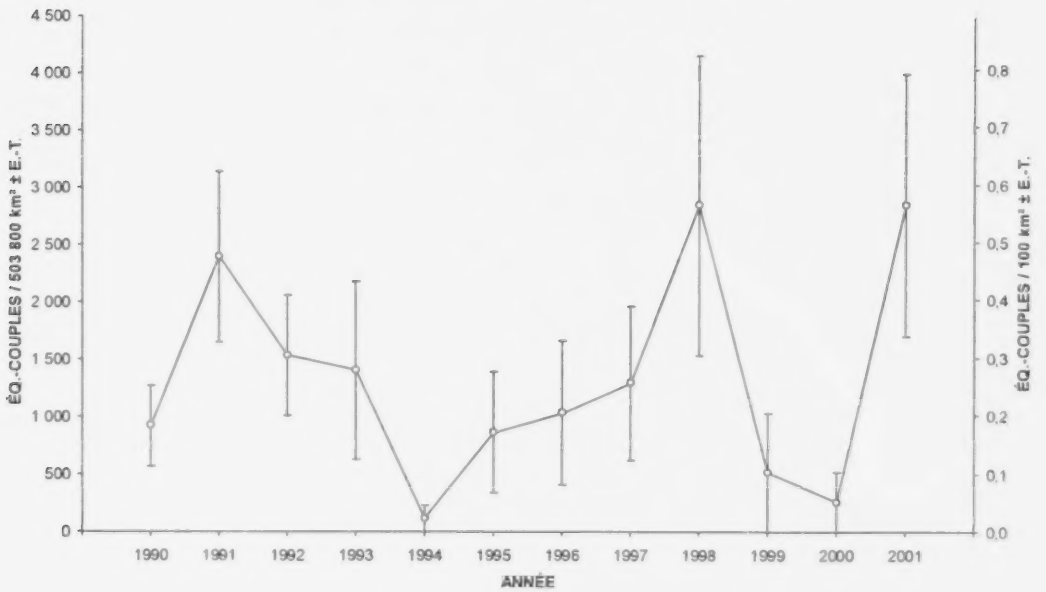


Figure 24. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Petit Garrot au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

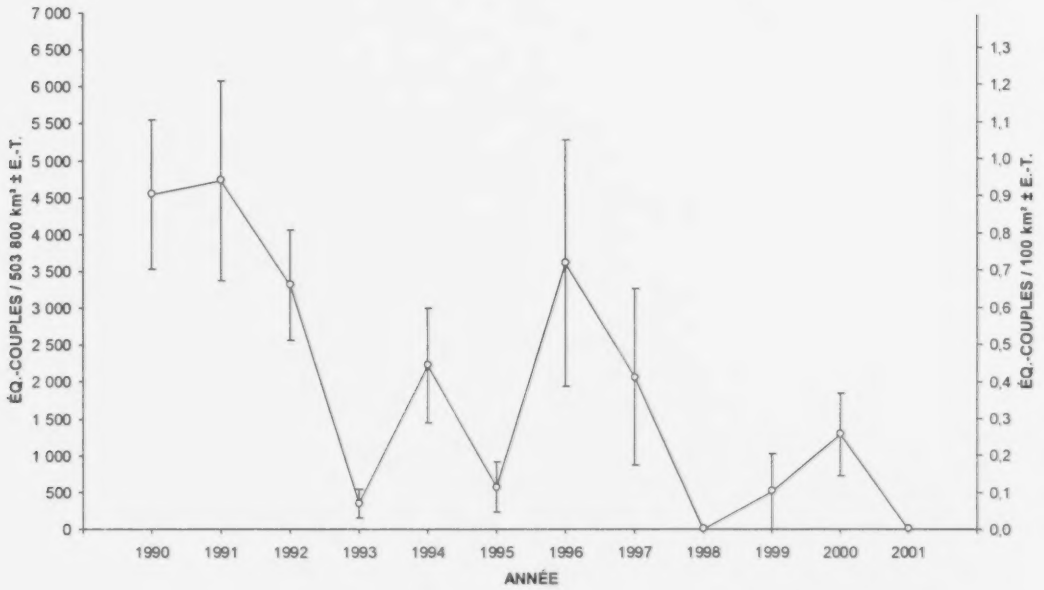


Figure 25. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Harle couronné au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

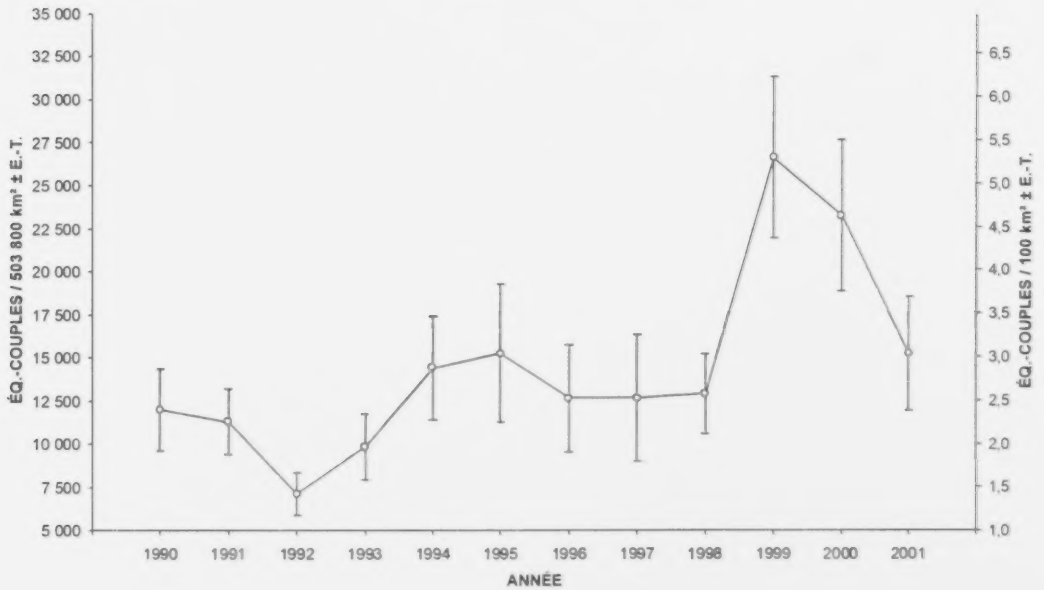


Figure 26. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Grand Harle au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.

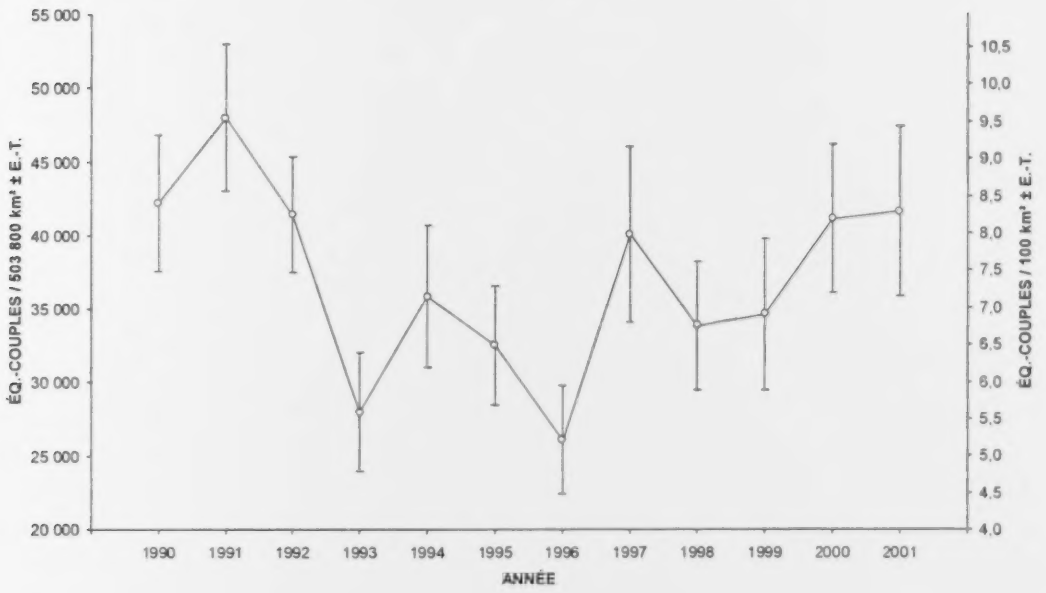
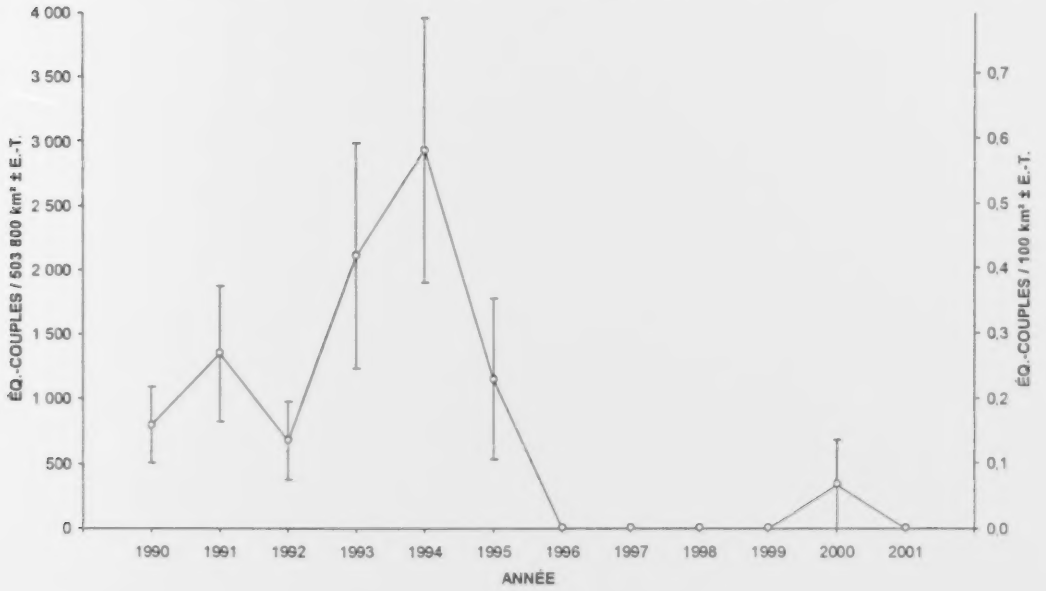


Figure 27. Tendance du nombre d'équivalents-couples de Harle huppé au Québec méridional selon l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir 1990-2001.



Annexe 1. Nom français, anglais et scientifique des espèces suivies par l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir au Québec 19902001.

Français	Anglais	Scientifique
Plongeon huard	Common Loon	*Gavia immer*
Bernache du Canada	Canada Goose	*Branta canadensis*
Canard branchu	Wood Duck	*Aix sponsa*
Sarcelle d'hiver	Green-winged Teal	*Anas crecca*
Canard noir	American Black Duck	*Anas rubripes*
Canard colvert	Mallard	*Anas platyrhynchos*
Canard pilet	Northern Pintail	*Anas acuta*
Sarcelle à ailes bleues	Blue-winged Teal	*Anas discors*
Canard d'Amérique	American Wigeon	*Anas americana*
Fuligule à collier	Ring-necked Duck	*Aythya collaris*
Fuligule milouinan	Greater Scaup	*Aythya marila*
Petit Fuligule	Lesser Scaup	*Aythya affinis*
Macreuse noire	Black Scoter	*Melanitta nigra*
Macreuse à front blanc	Surf Scoter	*Melanitta perspicillata*
Garrot à œil d'or	Common Goldeneye	*Bucephala clangula*
Garrot d'Islande	Barrow's Goldeneye	*Bucephala islandica*
Petit Garrot	Bufflehead	*Bucephala albeola*
Harle couronné	Hooded Merganser	*Lophodytes cucullatus*
Grand Harle	Common Merganser	*Mergus merganser*
Harle huppé	Red-breasted Merganser	*Mergus serrator*

Annexe 2. Tableau des équivalents-couples de l'inventaire en hélicoptère du Plan conjoint sur le Canard noir dans l'Est du Canada.

Observation[1]				Nombre d'équivalents-couples					
				Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	Groupe 6
M	F	I	T	canard barboteur (sauf le Canard noir)	Canard noir	canard plongeur (sauf le Fuligule à collier)	Fuligule à collier	Bernache du Canada	Plongeon huard
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
2	0	0	2	2	1,5	2	2	1	1
1	1	0	2	1	1,5	1	1	1	1
1	0	1	2	1	1,5	1	1	1	1
0	2	0	2	0	1,5	0	0	1	1
0	1	1	2	0	1,5	0	0	1	1
0	0	2	2	0	1,5	0	0	1	1
3	0	0	3	3	3	3	3	1	0
2	1	0	3	2	3	2	2	1	0
2	0	1	3	2	3	2	2	1	0
1	2	0	3	1	3	1	1	1	0
1	1	1	3	1	3	1	1	1	0
1	0	2	3	1	3	1	1	1	0
0	3	0	3	0	3	0	0	1	0
0	2	1	3	0	3	0	0	1	0
0	1	2	3	0	3	0	0	1	0
0	0	3	3	0	3	0	0	1	0
4	0	0	4	4	4	4	4	0	0
3	1	0	4	0	4	3	3	0	0
3	0	1	4	3	4	3	3	0	0
2	2	0	4	2	4	2	2	0	0
2	1	1	4	2	4	2	2	0	0
2	0	2	4	2	4	2	2	0	0
1	3	0	4	1	4	1	1	0	0
1	2	1	4	1	4	1	1	0	0
1	1	2	4	1	4	1	1	0	0
1	0	3	4	1	4	1	1	0	0
0	4	0	4	0	4	0	0	0	0
0	3	1	4	0	4	0	0	0	0
0	2	2	4	0	4	0	0	0	0
0	1	3	4	0	4	0	0	0	0
0	0	4	4	0	4	0	0	0	0
1	x	x	>4	0	0	0	1	0	0
2	x	x	>4	0	0	0	2	0	0
3	x	x	>4	0	0	0	3	0	0
4	x	x	>4	0	0	0	4	0	0
>4	x	x	>4	0	0	0	0	0	0

[1] M : mâle ; F : femelle ; I : sexe inconnu; T : total.